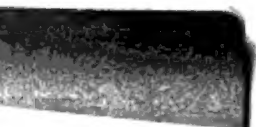
RACCOLTA D'AUTORI ITALIANI CHE TRATTANO DEL MOTO DELL'ACQUE: OPERE IDRAULICHE DI...

Eustachio Manfredi, Agostino Nini

RACCOLTA
D'AUTORI ITALIANI
CHE TRATTANO
DEL MOTO DELL' ACQUE

EDIZIONE QUARTA

ARRICCHITA DI MOLTE COSE INEDITE,
E D' ALCUNI SCHIARIMENTI.

TOMO V.

BOLOGNA · MDCCCXXII

DALLA TIPOGRAFIA DI JACOPO MARSIGLI.

OPERE
IDRAULICHE

DI

EUSTACHIO MANFREDI

Bologna 1822

Tipografia Marsigli

AL CHIARISSIMO

Signor Cavaliere

AVVOCATO VINCENZO BERNI DEGLI ANTONJ

Nel formare la collezione dell' opere idrauliche, ho creduto di dovere raccogliere in un solo volume quelle del celebre Eustachio Manfredi, aggiungendovi alcuni suoi preziosi opuscoli inediti, ritrovati nella Biblioteca di questa università. In tale volume però non vi saranno le note, e le dichiarazioni del medesimo

fatte all' opera del Guglielmini Della natura dei fiumi, perchè furono a luogo a luogo inserite a piè di pagina dell' opera stessa nel primo tomo di questa raccolta. E affinchè sia bene conosciuto di quanto siamo debitori in questa scienza al Manfredi, ho creduto di ristamparne la vita scritta con molta eleganza di stile da Giampietro Zanotti, nella quale si enumerano in particolar modo i lavori del nostro autore. Ma la maggior parte delle scritture versano specialmente intorno l' inalveazione del Reno in Po, dove l' autore con moltissima sagacità, e dottrina propugna i diritti della ragione, e della patria, i quali venivano da molte parti con vigore impugnati. Nella quale lettura mi si è facilmente presentato all' animo quanto voi pure compreso di patria carità avete dottamente scritto per ricuperare a Bologna le sue antiche prerogative politiche: quindi dalla somiglianza di due illustri soggetti, che hanno acquistato, sebbene per diverse vie, un eterno titolo alla patria riconoscenza, io ho colto il destro di paragonare l' uno e l' altro di voi in questa congiuntura,

facendo qui in fronte alla descrizione degli sforzi del Manfredi anche onorata rammemoranza dei vostri.

E qui le molte testimonianze pubbliche, che avete date di dottrina, ed erudizione anche in altre differenti occasioni, e quella per non dipartirmi dal Manfredi, la quale Voi desti nello scritto risguardante le poesie del medesimo (Vedi Giornale Arcadico N.° 42.) *mi dischiuderebbero un largo campo ad esercitare senza la minima adulazione il mio grato animo nelle lodi vostre; ma poichè niuno è da una parte che le ignori, e dall' altra essendo sicuro d' offendere la vostra ripugnanza per le medesime, mi contento di mostrarvene la volontà, e di confermarmi con parzialissima stima, ed ossequio.*

Bologna 1. Decembre 1822.

Devmo Obblmo Servo ed Amico
FRANCESCO CARDINALI.

VITA
DI
EUSTACHIO MANFREDI
SCRITTA
DA
GIAMPIETRO CAVAZZONI ZANOTTI.

Io mi do a scrivere la vita di Eustachio Manfredi, Uomo Illustre, e singolare per ogni sorta di dottrina, e per tutto ciò, che a gentile, e ben costumato animo appartiene, e il fo quantunque forse io non l' avessi a fare, lasciando così onorevole carico a chi per eguaglianza di studj, e d' intelletto è più degno di sostenerlo; ma il fo, dico, perchè tanto l' amore mi sprona, che nulla a me, e alle mie forze badando, vo dove il desiderio mi trasporta; e alla perfine ciò facendo non tolgo già a chi che sia, che nol faccia, e meglio con lo stile, e con lo intendimento pareggi il merito d' Uomo sì grande; e se questo fosse locare una statua dentro una nicchia, in cui altra non si potesse porre, lascierei d' ingombrare sì fatto luogo. Io non molto mi difonderò nel raccontar quanto ei sapesse, e di quali dottrine sieno sparse l' opere sue, che se di ciò uopo avessi, allora sì, che disperato mi sottrerrei dall' impresa; ma le opere sue di questo parlano assai, e parleranno sempre, e per ogni luogo, onde non fa mestiere, ch' altri fatichi, perchè il saper del Manfredi quanto fu grande apparisca. Circa i suoi costumi sì bene, e tante doti, di cui la natura gli fece dono, è ben che si scriva, e niuno più n' è instruito di me, dachè niuno sì domesticamente, e per sì lungo tempo trattò seco giammai e ove non giugnerà l' adornezza del dire, arriverà nuda, e

semplice la verità, che suol sempre acquistar maggior fede quanto meno abbellita, ed ornata. Tratterò dunque principalmente di ciò, che da' suoi scritti non si può affatto ricavare. È vero, che coloro, che il conobbero parlano spesso ancora de' suoi onesti costumi, e delle sue dolci maniere, e ne parleranno a' loro discendenti, e questi agli altri, che da essi veranno; ma le laudi che di una bocca in altra van progredendo, fan come il lume, il quale difondendosi, per lontananza a poco a poco si perde; non nella stessa guisa gli scritti.

Da Lugo, nobile, e ricca terra dello stato di Ferrara, venne a Bologna Alfonso Manfredi, e notaio di detta terra, sua patria, e degli avi suoi, e venne ad esercitar l'arte sua, come per molti, e molti anni fece. Non andò guari che s'invaghì d'una vivace, ed assai vistosa citella, per nome Anna Maria Fiorini Bolognese, la quale egli sposò il dì 23. Ottobre 1670, e quindi n' ebbe parecchi figliuoli, e quelli che ad età matura pervennero, diedero segni chiarissimi d'alto, e raro intelletto; e tanto, che io non so qual altro padre abbia potuto giammai d'egual figliolanza pregiarsi. Il primo di questi fu Eustachio di cui, come ho detto, intendo scriver la storia. A lui succedette Emilio, che poi si fe gesuita, ed ora è predicator prestantissimo, e come nell' ingegno, tanto sembiante al fratello nella fisonomia, e nella forma di sua persona, che se non fosse il vestire, più di una volta sarebbe stato preso per desso; vien come terzo Gabriello, uomo anch' egli pieno di dottrina, e gran matematico, e nell' algebra singolarmente famoso per ogni parte. L' ultimo si è Eraclito, medico dottissimo, e peritissimo, e maestro anch' egli delle matematiche in quest' Università. Le donne neppur son da tacere, dachè una, la qual si nomina Maddalena, e che prima nacque di tutti i suoi fratelli, studiò alquanto la lingua latina, e nel far calcoli matematici diede non poco aiuto al fratello, siccome ancora l'altra, che ha nome Teresa, e che ultima a tutti nacque. Io indugio alquanto lo entrare nel mio suggetto,

che si è lo scrivere di Eustachio la vita, ma Dio immortale, come in ragionando di questa benedetta famiglia, e avvolgendosi in essa, come può egli farsi, e non smarrirsi, tanti sono gli oggetti degni di laude, che incontra si fanno. Dunque, tornando alcun poco addietro, dirò ch' Eustachio figliuolo di Alfonso Manfredi, e d' Anna Maria Fiorini nacque in Bologna in giovedì il dì 20. Settembre alle 4. ore di note, l' anno 1674, e per non so qual cagione fu poscia ad una parrocchia lontana poco più di un miglio dalla città, battezzato il dì 25. del mese suddetto, e perchè il giorno in cui nacque è dedicato a sant' Eustachio, gli fu posto al sacro fonte il nome già detto. Maraviglioso fu lo spirito, che fin nelle fasce egli cominciò a dimostrare, e tanto questo, e sollecitamente, crebbe, ch' egli non giunse il terzo anno a compiere, che sapea leggere pulitamente, e prontamente, e i suoi genitori se ne facean gloria, e piacere, ove lor cadesse in acconcio di far che altri il sentisse; e tanto ingegno unito a molta bellezza, e grazia, di cui era egualmente fornito, il rendea la delizia ancora di chiunque l' udiva. Vaghi però i genitori di secondare un indole così prodigiosa il providero ben tosto di ottimo maestro, acciocchè gramatica cominciasse ad insegnarli, e questo fu certo D. Tommaso Loli, uomo di esemplari costumi, e di molta abilità, e questo buon sacerdote non seppe poi darsi pace del grand' ingegno di questo fanciullo, il quale quanto gli era insegnato subitamente apprendea, anzi tanto studiava da sè, che si può dir, che il maestro, in vece di trarselo dietro per la via del sapere, il seguisse per regolarne i passi, e gli avanzamenti. Quando al prete Loli parve opportuno, e fu tosto, passò Eustachio alle scuole de' padri della compagnia di Gesù, ove sempre più apprese, e fu l' amor de' maestri, e lo esemplo degli altri scolari, i quali sempre innanzi se lo vedeano nella diligenza, e nel profitto. Al profitto, che nelle lettere facea quello univa de' buoni costumi, e della pietà, e segno ben chiaro, e dell' una cosa, e dell' altra fu l' averlo ammesso i detti

padri, appena compiuto l'ottavo anno di sua età, alla santissima comunione, il che non avrebbono fatto quei prudenti, e zelanti religiosi, se conosciuto non avessero qual fosse lo intendimento di questo fanciullo anche intorno ai misteri di nostra religione, e qual la innocenza, e la bontà. Egli intanto non perdea tempo giammai, e i suoi trastulli quand' era in casa, e avea soddisfatto a ciò, che alla scuola dovea, erano lo studiare su carte geografiche tutte le parti della terra, e in provedersi di tali carte tutti spendea quei danari, che il padre, e la madre gli donavano, perchè quello ne facesse, che più gli era a grado. Egli però se n' avea una stanza addobbata, e chi lo volea sempre in questa, e intorno a tali carte il ritrovava, o a considerarle, e studiare, o a segnarle di vari colori, acciocchè meglio i confini si distinguessero delle provincie, e dei regni in essi lineati, e descritti; e perchè le cose più gli rimanessero impresse nella memoria, con la penna alcune diligentemente ne ricopiava.

Passate tutte le scuole più basse de' padri Gesuiti con tutti quegli onori, che a quell' età, e a quell' ingegno si convenivano, e riuscitone a giudicio comune molto valente nella lingua latina, s' avvisò Alfonso suo padre di porlo allo studio della filosofia sotto la disciplina di Lelio Trionfetti, che n' era pubblico maestro in questa Università di Bologna, ed il più celebrato che allora vivesse. A questo pensier di Alfonso di mala voglia acconsentivano i padri Gesuiti, non perchè il figliuolo tanto non sapesse da potere dallo studio della rettorica, che più anche del bisogno sapea, passare a quello della filosofia, ma perchè il fanciullo era ancora così piccolo, e così tenero, che di tutto aver sembiante parea fuorchè di filosofo, e lo stesso Trionfetti durò fatica ad accettarlo, dicendo, che non convenia mescolarlo così presto con giovanastri, da cui avrebbe potuto almeno sconci motti, e discorsi apparare poco gastigati; pure alle preghiere d' Alfonso, che della saviezza del figliuolo molto si promettea, il Trionfetti acconsentì, e il giovanetto si prese ad instruire, ed anche

si addossò la cura di averne buona custodia, e il Trionfetti era uomo di pii, e santi costumi. N' andò dunque Eustachio a quella scuola, e al solito suo, con molta sollecitudine fece profitto grandissimo. Per maggiormente apprendere raunava intanto nella sua casa altri giovani bramosi anch' essi di apparare, e quivi si studiava, e si disputava, e un' accademia filosofica s' aveano eretta col nome d' *inquieti*, e quella fu, che passò poi nel Instituto con titolo di *Accademia delle scienze*, dalla quale oggi trae tanto onore la nostra patria. S' appigliarono ancora questi giovanetti allo studio della notomia, e per apprenderla frequentavano gli spedali, ove spesse volte v' ha occasioni di aprir cadaveri, e tagliavano in casa, e aprivano cani quanti ne poteano avere, e bisogna ben dire, che fosse Eustachio di grandissimo talento di apprendere tratto a ciò fare, essendo di un animo il più tenero, e più compassionevole del mondo. Studiavano ancora l' ottica, ed una stanza a questo effetto avean chiusa, e accomodata, e proveduti s' erano di vetri, e di tutto ciò che lor bisognava. A proposito dello studio della notomia intervenne un caso molto fastidioso al Manfredi, e che poteva essergli cagion di gran male, come anche alla sua famiglia: Aveva il Conte Ercole Pepoli un grande, e bel cane, e che gli era molto caro. Questo inciampò nelle mani di Eustachio, e de' suoi compagni, e per farne l' usata faccenda l' avean chiuso in una stanza per fin che il comodo lor venisse di adoperarlo. Il cane così rinchiuso latrava talora, e dogliose voci mandava fuori, e una volta s' abbattè a passar per colà (e la casa de' Manfredi al palazzo de' Pepoli era vicina) un servitore del Conte, che riconobbe il cane alla voce, sapendo ancora, che già era smarrito, e chiamatolo a nome, sentì rispondersi con quel tristo lamento, con cui i cani in pericolo dimostrano di chieder pietà a chi suole tenerli in custodia, o n' è padrone. Volò tosto il servitore ad avvisarne il Conte, e subito, subito una frotta d' altri servitori dello stesso vennero a battere alla porta de' Manfredi, e a far fracasso,

impetuosamente, e minaccevolmente chiedendo il cane, onde smarritisi i Manfredi, e scusandosi col dire che non sapevano (e nol sapean certamente) di cui fosse, confessarono di averlo, e a' servitori il consegnarono. Si può pensar se Eustachio dopo questo accidente, andò a farne scusa col Cavaliere, la quale ei fece con sì bel garbo, che subitamente lo sdegno in amore si rivolse, e il Conte anzi l' amò poi sempre, e gli fu favorevole in ogni sua necessità, cotanto può l' esser fornito di maniere amabili, come lo era il nostro Manfredi.

Chi solamente all' ingegno avesse badato, e al sapere, terminato il corso della filosofia sarebbesi potuto in questa facultà dottorare, ma nol permettea la età, ch' egli molto col sapere avea anticipata, e però di questo saggiamente avvisandosi, Alfonso suo Padre, pregò il Trionfetti, che il facesse da capo la filosofia ripigliare, e così appunto fece, e di là a poco sostenne Eustachio una pubblica conclusione di tutta la filosofia nella chiesa di Sant' Antonio del Collegio Montalto, ove fu dato a tutti luogo d' argomentare, come talora fassi quando si trova chi a sostenere tal carico abbia animo, e sapere bastante; ma il Manfredi l' avea, e le sue conclusioni sostenne in guisa, che quanti v' erano tutti fece maravigliare, e da tutti, terminato ch' egli ebbe, ricevette congratulazioni, e abbracciamenti senza fine.

A vari studi, ch' egli facea, quello aggiugneva ancor delle leggi, e per apprenderle s' aveva eletto in maestro il più eccellente giurisconsulto, che fosse allora, e la cui fama ancor dura, ond' è, che per sua laude basta il suo nome, e questi era l' avvocato Giambatista Pelicani Sanuti. Questi intelletti perspicacissimi, e che tosto apprendono, hanno sopra gli altri questo avvantaggio di potere, non come gli altri appena una sola, ma molte cose apprendere, da che del loro tempo tanto per una sola facoltà non ne hanno a spendere, che non ne avvanzi da dividere ad altre. Egli anche alle umane lettere non poco badava, e principalmente alla poesia, e così latinamente,

come in italiana lingua molto ben componea, e di questa poi principalmente si dilettò, e comechè la imparasse di trattare in quello stile, che quanto più era allora degno di laude giudicato, tanto meno valea, pure, e fu maraviglia, egli di sì dannoso nodrimento pasciuto, giunse col tempo a far poesie in lingua italiana sì bene, e di tal maestà, e grazia fornite, che il nome gli hanno acquistato d' uno de' primi Poeti della nostra età, e tale, che pochi nell' altre l' han superato; e questo doversi prima di camminarla, tanti intoppi, che avea d' intorno sbarbicare, fu cagione che imprese più tardi, che fatto non avrebbe, la via del migliore, e più sano modo di poetare; ond' è che le sue rime a poco numero si ridussero, le quali estimasse poi degne di esser lette, e pubblicate, le altre avendo detestato, e per quanto ha potuto annientare.

Non andò guari che fu qui in Bologna dottorato in ius civile, e canonico, e fu il dì 29. Aprile 1692, cioè dopo compiuto d' alcuni mesi l'anno decimosettimo della sua età. In mezzo a tanti studi non tralasciava di attendere alla lettura delle storie, e sì profonda reminiscenza avea, che quanto mai lesse, sempre finchè visse in mente ritenne. Si diede alle matematiche, e in questo studio pose poscia tutto interamente il suo amore. Gli fu in ciò maestro il celebratissimo Domenico Guglielmini, le cui opere fanno assai manifesto quanto grande fosse il valor suo senza che qui altro si dica. Eustachio poi nell' astronomia altamente s' immerse, e questa è quella faccoltà, che più di ogni altra ha poi sempre coltivata, e illustrata. Per suo diporto ancora nella sua prima età, e non perchè fede le prestasse giammai, badò alcun poco all' astrologia, e credo, che anzi solamente il facesse per compiacere talora o a qualche illustre, o a qualche amabil persona, che nel richiedesse, essendo egli usato di frequentare le allegre, e civili conversazioni, ove per lo più si trovano fresche, ed amorose donne, e giovani innamorati, che delle loro felicità, o della contraria lor sorte, bramano di essere

consapevoli, e molti stoltamente pensano che lo investigare i moti celesti possa essere mezzo sicuro per indovinare le cose occulte, e fin quelle dell' avvenire. Egli però formando le altrui natività si rendea sempre più gradevole, dachè in guisa le facea, che a' tristi auguri era sempre per succedere quello che più bramavano quelle tali persone, e ricordandosene poi egli, e raccontandone alcuni casi, vaghi molto, e dilettevoli a udirsi, meco più volte ne ha riso.

Intanto avea stretto forte, e singolare ammistà con altri giovani vaghi anch' essi di apparar scienze, e molto studiosi della poesia, perchè seco cotidianamente frequentava, come le scuole così ancora le poetiche accademie, e in ogni luogo, comechè il più giovane, più d' ogni altro si facea sempre onore. Uno di questi era Vincenzo Tommasini dottorato in medicina, e che in comporre latinamente molto era lodato, ma per essere di natura infermiccio, e per lo avere di se poca cura, presto morì, uno era Cesare Marescotti, vivo ancora, la Dio mercè, e nella medica facoltà molto estimato; più inteso però allo scrivere che a curare; un altro, Pietro Nanni, che in lingua volgare compose assai bene, e suo è il mese di Settembre (che così chiamasi il nono canto) ne' fasti di Luigi XIV. Fu medico, e di molta fama, e se la morte non cel togliea, come fece l' anno 1717. chi sa, ch' egli non fosse ora in medicina più tosto il primo che il secondo. Tra questi v' era Carlo Pizzi, ora medico primario di Fano, ed uomo, che nel sapere ha pochi eguali. Più che di tutti poi fu sempre famigliare, ed amico di Pier Jacopo Martelli, tanto noto, ed estimato per le sue opere, che altro non mi bisogna dire di lui, e questa leale, e confidente amistà durò sempre finchè l' uno, e l' altro visse, nè si può dire il dolore, che sentì il Manfredi quando l' anno 1727. il Martelli lasciò di vivere. Il Manfredi con questi giovani conversando, e stando troppo lietamente, e spesso in gozzoviglia, e troppo il corpo esercitando, e riscaldando, due malattie s' ebbe di febbri acute, e mortali.

Viveva anche nel medesimo tempo Vittorio Stancari giovane nell' ingegno, e nel desiderio di coltivarlo, molto al Manfredi sembiante, ed uno era di quelli che da prima seco molte altre cose avean studiato. Posersi dunque ambidue, e con molta assiduità, e diligenza a dar opera all' astronomia senza guardare a spese, e a fatiche, e cominciarono a far uso della insigne meridiana, segnata dal chiarissimo Gian Domenico Cassini nella nostra gran chiesa di San Petronio, la quale allora non era da alcuno osservata, e studiata. Non v' ha autore, che dottamente tratti di cotale scienza, ch' essi non volessero leggere, e meditare, e per esercitarsi, e apprendere sempre più si volsero ad osservare il cielo, e insieme vegghiavano, e così spesso, che più le notti erano, che nel contemplare, e misurare i moti degli astri spendeano, che nel riposare, e dormire. Secondo le loro scarse facoltà si provvidero di quegli strumenti, che all' uso di questa scienza sono necessari, come quadranti, telescopi, ed orologi a cicloide, in conformità di ciò che il dotto Ugenio ne insegna, che debba essere, e forse quello, ch' essi fecero fabbricar in tal guisa, il primo fu, che di tal sorta si facesse in Italia, e qui lo fece un artefice eccellente, atto a fare qualunque cosa gli fosse significata, comechè non avesse mai nè Parigi, nè Londra veduto. Le osservazioni si faceano in casa dello Stancari, e v' intervenivano talora altri giovani studiosi, e solleciti di sapere, così bolognesi come stranieri, onde si può dire, che tale studio, il quale oggi è in tanto onore salito, avesse di nuovo incominciamento, in queste nostre parti almeno, mercè la cura, e lo studio del Manfredi, e dello Stancari.

Fin dall' anno 1690. s' era creata in Roma un' accademia col nome di Arcadia, la quale abbracciando una gran parte de' letterati d' Italia s' è divisa in moltissime colonie, perchè l' anno 1698. una se ne fondò in Bologna denominata colonia Renía, e dodici furono gli eletti a cotal fondazione, ed uno di questi fu Eustachio, che il nome poi s' ebbe di Aci Delpusiano, e di una tale adunanza

egli è poi sempre stato la gloria maggiore, dachè sempre cose fece sentire, o in verso, o in prosa, che si traean dietro l' ammirazione, e la laude.

Intanto ebbe Eustachio una cattedra di lettor pubblico in questa nostra Università, e ciò fu il dì 26. Febbraio 1699, e l' ebbe quantunque molto gli fosse contrastata, nè mi convien dire da cui, so che allora ebbe anche molti altri, e gravi infortuni a patire, ma tal era però l' animo suo, che per questo niente declinava dagli studi suoi, e poco dalla sua tranquillità; ed anzi allora s' era invaghito di una bellissima, e graziosa giovane, con cui sperando di ottenerla in moglie, fece molti anni all' amore, e questo appena ebbe termine quand' ella si monacò. Chiamavasi Giulia Vandi, figliuola di quel Santo Vandi pittore, che discepolo era di Carlo Cignani, e molto eccellente nel far ritratti, e principalmente in piccola forma, e dell' opera sua serviva il Duca ultimo di Mantova, che si compiacea di far conserva de' ritratti delle amiche sue. Eustachio era inteso anche, come già dissi, alla poesia, e conoscendo quanto ella fosse giunta al basso, avea già cominciato a procurarne il rialzamento con la scorta degli antichi italiani poeti, e con quella de' migliori latini, e con esito così felice, che in tutte le accademie, in cui recitasse suoi componenti, le prime, e principali laudi, come pur dissi, erano sempre le sue; ma il componimento, che ogni altro de' suoi avanzasse allora, fu una canzone ch' egli fece quando l' anno 1700. vestì l' abito religioso di San Francesco la sua bellissima donna, la qual canzone tanto divenne famosa, e tanto lo è ancora, che non v' ha chi ami un popoco di poesia, e non l' abbia a memoria. Quella è che comincia:

Donna negli occhi vostri ec.

e certamente in essa traluce mirabilmente la bellezza, e la virtù della donna amata, come lo ingegno, e l' amore del poeta, e si può dire ch' ell' eran cose che andavan del pari.

L' anno 1701. il dì 6. Marzo fu eletto ad uno degli scolari della sacra scuola, che ha per unico suo instituto lo

assistere, e derigere a buon fine, circa l' eterna salute, l' anime di coloro, che dalla giustizia delle leggi sono condannati alla morte. Nello stesso anno il dì 29. Agosto fece egli, com' è l' uso, che in quella scuola si faccia, la orazione in laude di San Giovanni Batista protettore primario di questa pia adunanza, e la orazione fu molto estimata, e laudata; e chi sa se per tale occasione altra se n' era udita giammai, che a questa aggiugnesse. Io mi rimetto alla verità, ma ci sono mille argomenti di così giudicare. Con quella sua dolce maniera poi, e con quel tuon soave di voce, e usando quell' accortezza che a tale uficio bisogna qualora gli toccava di confortare qualche miserabile, così bene a tutto adempiea, che profitto grandissimo gli venia fatto nel cuor di colui. Dodici anni dopo assunse ad essere uno de' dodici primarj maestri, e credo che la scuola con ciò pensasse più ad onorare un tal uomo con così fatta dignità, e questa con un tal uomo, che al provvedere al proprio sollevamento, da che ben ella vedea che allora da tali faccende era attorniato Eustachio, che rade volte avrebbe potuto a così pietoso uficio soddisfare, ma quando il potè sempre il fece, essendo egli sollecito di non mancare a cosa giammai, che presa s' avesse a fare, quantunque intorno a questa poco gli desse il cuor di vedere che altri alcun affanno patisse.

Ritornando alle traversie, che ad Eustachio convenne soffrire, dico che la sua famiglia molto era allor disagiata, essendo stato in necessità suo padre di abbandonare il proprio impiego, e fuor di Bologna altro procacciarne; e quello che gli venne fatto di ritrovare fu un governo, che gli toccò non molto lungi a Frascati, perchè visse poi sempre lontano da' suoi, e perchè tutto il peso del mantenimento della famiglia rimase alla cura di Eustachio, che altro aiuto non avea, che quel che gli dava un suo zio paterno, il cui nome era Giuseppe. D' altro non era egli allor provveduto, che di una cattedra su queste pubbliche scuole, impiego che tanto da prima non dà, che

possa il professor suo mantenere, non che una famiglia. Dovea recar sussidi al padre, cui molto piacea di spendere più che non guadagnasse, per largità sua naturale. Dovea mantenere la madre, e due sorelle, e i fratelli, salvo Emilio, il quale, alcuni anni prima era entrato nella compagnia di Gesù, ove per la sua molta pietà, e per lo suo molto ingegno fu lietamente accolto, e prima che il quattordicesimo anno compiesse, onde vi volle particolare licenza, e questa lodevole sollecitudine, ch' ebbero quei saggi padri, che pur di grandi ingegni abbondano, fa ben manifesto qual fosse Emilio anche giovanetto; ma egli è de' Manfredi, e niun del mio dire può con ragion dubitare. Non è da dubitar dunque se Eustachio fosse allora da gravi, e fastidiose cure attorniato, ma perchè da quanti il conosceano era per lo suo molto sapere, e per li modi suoi grandemente amato, e stimato, alcuni il sovvenivano, e gli alleviavano il peso che avrebbe potuto opprimerlo, e da' suoi studi separare, o distorre, e quegli che più abbondantemente il sollevasse fu il Marchese Giovan Gioseffo Felice Orsi, cavaliere, che quanto dotto, altrettanto fu sempre cortese, e a pro de' letterati uomini liberale, e principalmente con coloro, che all' eloquenza attendeano, e alla poesia, e però può ognuno immaginarsi qual conto facesse del Manfredi, che in questo, come nella filosofia, e nelle matematiche, tanto ancora valea.

Con tutta la necessità di molto guadagno pur non volle mai dar opera al mestier della legge, che suol essere una sorgente dond' esce lucro non scarso, badando in quella vece a studi più confacenti all' indole sua, comechè quasi sempre sterili per i loro coltivatori. Egli non era d' averi bramoso, ch' anzi era largo di ciò, che avea, e solo il bisognevole, desiderava ma senza procacciarlo a costo di soverchia noia, o d' inquietitudini, e però, essendo di animo dolce, e della tranquillità amico quanto può dirsi, io penso che certamente l' esercizio delle leggi schifasse, perchè non può usarsi ove non sia chi piatisca.

Aveva il Conte Luigi Ferdinando Marsili, che al servigio dell' Imperadore si stava, avea, dissi, come amante ch' egli era delle scienze, e della gloria di Bologna sua patria, dato il necessario comodo perchè in sua casa si facesse un' accademia, in cui alcune scienze si studiassero, e così quella degl' *Inquieti*, già nominata, nella sua casa si trasferì; e perchè d' ottimi libri, e di esquisiti strumenti per le matematiche l' andava fornendo, volle, che di tutto questo fosse il Manfredi regolatore, e custode, ed anzi a tutta la sua famiglia diede agio di abitarvi, e perchè più che ad ogni altra cosa, all' astronomia era intento il Manfredi, secondo la direzione sua, fece il Marsili nello stesso suo palazzo alzare una piccola specula atta a quelle osservazioni ch' erano necessarie. In questo studio aveva Eustachio, come s' ebbe anche negli altri, per compagno il già rammemorato Stancari, e anche talora il tanto celebrato Morgagni, dimorante in Bologna, inteso allo studio delle scienze, e delle lettere, e però unitamente insieme si diedero à far bellissime osservazioni, e le sorelle di Eustachio sempre a ciò prestavano il loro aiuto; perchè molte cose elleno appresero intorno a così fatta scienza.

In quel tempo compose Eustachio molte belle poesie, e una delle principali fu il canto secondo del libro dei fasti del magno Re Lodovico XIV, il qual contiene il mese di Febbraio, nè si può dire quant' onore ne riportasse, ma s' ha ad argomentare dalla bellezza di così nobili versi. Pubblicò ancora alcune osservazioni l' anno 1703. intorno alle macchie del sole, e quindi una pistola su la riformazione del calendario, e per tutto ciò vie più sempre la sua fama crescea.

L' anno suddetto il dì 9. Aprile, gli morì la cara madre, del che fu afflitto più che pensar non si può, dachè egli l' amava teneramente, e n' era del pari amato. E' indicibile l' assistenza, e il servigio che le prestò, e tanto, che più fiate la stessa madre lo espresse altamente àlla presenza del restante della famiglia, e una volta disse,

lui riguardando: Figliuol caro, vi benedica il Signore. Non v' ha altra madre che abbia un figliuolo come voi siete; ma intanto, che gli altri per lo dolore piagneano, nè sapeano parola profferire, Eustachio con quell' animo forte, che sempr' ebbe, il pianto in sè ritenea, e alla madre dava conforto con dolci, e sante parole, e quando poi da religiose persone era assistita, e poteva egli ritirarsi in disparte, allora il freno allargava alle lagrime, e sfogava il suo cordoglio. Ella prima di morire, sapendo, che il cognato era infermo sì fattamente, che alla famiglia del fratello più non potea prestare verun soccorso, e che poco anzi più potea vivere, raccomandò principalmente ad Eustachio le figliuole, ed egli le promise di porle in un monastero fin tanto, che Dio avesse di loro diversamente ordinato, e ciò come prima potè eseguì; e veramente non si sa, ch' Eustachio alla sua parola, nè in questo, nè in altro, mancasse giammai. Morì la madre finalmente, ed egli seppellir la fece con quell' onor, che potè, e l' anima sua con santi sagrifici suffragò; e perchè quando venisse alcun giorno, che quelle amate ceneri s' avessero a rimescolare, si ritrovasse alcuna di lei memoria, e del grave affanno, ch' egli sentì, in una cartapecora scritta diligentemente, e ravvolta in un cannoncino di ottone, le pose sotto un' ascella la seguente scrittura:

O quicumq. solo defossa cadavera tractas,
Et sparsos cineres, bustaq. nuda legis;
Noc haec, ut titulos, perituraq. nomina servet,
Paupere sub tumulo lamina tecta jacet.
Sed lacrymas nati, et longum ut testetur amorem,
Officium fructu nec vacet usq. suo
Atq. aliquem seris moveat venientibus annis
Dicere: defunctae molliter ossa cubent.

Hoc est Cadaver Annae Florenae Bononiensis
Uxoris Alphonsi Manfredi de Lugo

Nata est anno Domini MDCXLVI. V. Id. Jun.
Obiit anno Domini MDCCIII. Prid. Non. April.

Matri dulcissimae
Eustachius Manfredus. J. U. D. et Math. Lect. Publ.
Pro se, et fratribus.
P. Æmilio Soc. Jesu.
Gabriele Phil. Doct.
Heraclito.
Magdalena.
Teresa.

Schedam hanc apposuit
Ut sit aliquando, qui Deum oret pro ea.

Dio, che il bisogno vedea di questa virtuosa, ed onorata famiglia, e vedea parimente l'amor di Eustachio verso lei, seguendo l'uso suo di provvedere alle creature secondo i giudicj della sua ineffabile pietà, fece che fosse il Manfredi eletto a prorettore del pontificio collegio Montalto, ufficio, che per sovvenire alle sue bisogne gli convenne accettare, quantunque d'altra abilità fornito, che di quella di regolatore di gioventù, e questo intervenne il dì 17. Agosto 1704. Assunto ch'ebbe cotal impiego sel diede ad esercitare con la maggior saviezza, che possa immaginarsi, e con tal dignità, ed esemplarità, che non un giovane di trent'anni, ma un uomo più che maturo parea, e che null'altro mai fatto avesse, che governar giovani, e questi, che gli erano commessi, erano di pochi anni meno attempati di lui. A questo ufficio altro s'aggiunse, datogli da questo Senato il dì 29. Dicembre dell'anno suddetto, e fu di intendere al regolamento dell'acque dello stato bolognese, con lo stipendio, che un tale ufficio si tragge seco; e quello che intorno a ciò ha fatto, e scritto, è noto certamente in gran parte, ma il farlo in tutto non è cosa da tentarsi così agevolmente.

Con questi aiuti, che dalla divina provvidenza ricevea, si diede vie più che mai a sollevare la sua famiglia, e le due sorelle pose in monastero, privandosi di quell' aiuto, ch' elle nelle osservazioni astronomiche solean prestargli, dachè non ostante il grave impaccio, che davagli l' essere prorettor di un collegio, progrediva con la stessa fervida cura anche ne' suoi studi, e talora dava opera alla poesia, e componimenti facea bellissimi, i quali nelle sue rime si veggono, e sono, e saran sempre ammirati, e laudati; anzi egli l' arte poetica insegnava per ispassarsi a quegli alunni, che n' avean desiderio; e perchè non solamente ne sapea dare i veri precetti, ma perchè con l' esemplo mostrava loro quel che seguir doveano, alcuni di essi divennero molto eccellenti. Egli in questo collegio non v' era in grado di maestro, ma di governatore, circa la osservanza delle leggi di quel luogo, e la bona disciplina; ma egli era per que' giovani un bell' argomento di profittare lo avere un rettore, che cotanto studiava, ed un uomo eccellente, che potev' anche molto insegnar loro, quando, oltre gli studi assegnati, per cui hanno maestri, avessero voluto altre cose apprendere, come molti fecero. Egli per uso di questi scrisse un piccolo trattatello della poetica, ed un altro della geografia, e perchè nel carneval era antico costume del collegio, che gli alunni alcune rappresentazioni sceniche facessero, egli ancora tradusse dal francese idioma in vulgar nostro italiano alcune tragedie, e ridusse a brevi farse alcune commedie di quella nazione, e così bene insegnava ad essi di rappresentarle, che alcuni giunsero a farlo in modo, che non si è più veduto chi così faccia, o pochissimi; insomma il Manfredi era di tanto ingegno fornito, e di tanta grazia, che non ha fatto cosa giammai se non se ottimamente, e di questi ingegni, che tutte le cose san far così bene, o che sè conoscono, e le poche ch' egregiamente non sanno fare non intraprendano, la natura ne produce di rado. Com' era già nota per ogni parte la dottrina di Eustachio, così lo era la leggiadria, e maestà del suo comporre, e quanto

pulitamente scrivesse, e perciò que' letterati uomini, che formano in Firenze la tanto diligente, e benemerita delle umane lettere, Accademia della crusca, che il grave impaccio si assume di assegnarci le buone, e scelte parole, onde scrivere aggiustatamente, o gastigatamente, s' avvisarono di aggregarlo alla loro adunanza, come fecero l' anno 1706, perchè legislator della etrusca lingua anch' egli divenne, e quello che allora più stimolasse a far ciò questi dotti accademici, fu un suo componimento, che lor pervenne alle mani, e quel si è che comincia:

Il primo albor non appariva ancora ec.

sonetto, che per tutta Italia ebbe plausi grandissimi, comechè rettamente giudicando ne abbia anche de' più perfetti il Manfredi, che a questo stesso giudicio acconsentiva, anzi egli stesso difettuoso ne chiamava l' ultimo sentimento, dicendo: come poteva io, se gli occhi di Fille dovean far del sole quel ch' egli fatto avea dell' aurora, e delle stelle, come poteva io aver uopo del giorno per vagheggiar le bellezze di lei? Tuttavia questo componimento per la purità sua, e per la eleganza fu da tutti giudicato degno di molta estimazione, e certamente lo è ancora, l' onore poi, che a cagion d' esso dagli Accademici della crusca ei ricevette, fu da lui estimato grandissimo, e il debbe essere, perchè a pochi, che fiorentini non sieno, il dispensano, ed egli sempre ne ha dimostrata gratitudine, ove occasione abbia avuto di farlo.

In questo tempo, cioè l' anno 1707, si pubblicarono in Bologna alcune lettere di diversi autori in proposito delle considerazioni del marchese Orsi sopra il libro francese, intitolato *Maniere de bien penser*, ed una di queste fu scritta dal Manfredi, la quale è divisa in due parti, e contiene la difesa di alcuni versi del cavalier Guarini, e si parla in essa con molto giudicio del raffinamento de' pensieri, ma credo bene, che a difendere in ciò il Guarini, più che il giudicio suo, lo movessero l' amore del marchese, e i benefici.

Sia laude a Dio; ora io sono come quel viandante, il

quale dopo avere peregrinato per istrade non note affatto, perchè di bisogno s'ebbe, che alcuno il cammin gl'insegnasse, giugne finalmente al luogo, ch'ei riconosce, e senza l'altrui soccorso può francamente da sè condursi. Era moltissimo tempo, che io desiderava di strignere amistà con un uomo tanto eccellente, ma per certa naturale, e giusta diffidenza di me medesimo, non seppi a tanto avanzarmi giammai, sapendo, che per unire in una vera amistà due persone, bisogna che dall'una parte, e dall'altra ci sieno doti, che allettino, e facciano, che l'uno dell'altro invaghisca, e nulla di ciò in me conoscea; tuttavia volle la mia buona sorte, che ritrovandomi in Ferrara l'anno 1708 mi fosse dal dottore D. Girolamo Baruffaldi, già da alcuni anni prima mio grandissimo amico, mi fosse, dico, consegnato un suo libro, perchè a Bologna tornando a Manfredi il recassi, e ciò fece il Baruffaldi principalmente perchè il mio desiderio sapea. Giunto a Bologna corsi a Montalto (e si può pensare se subito) a ricercar del Manfredi, ma seppi, che per affari d'acque era fuor di città, e due giorni dopo ricever una lettera del Baruffaldi, in cui mi scrivea, che a pena io l'ebbi lasciato per tornarmene, che fu a trovarlo nel suo studio il Manfredi, e ch'egli di me gli avea, e del mio desiderio ragionato, perchè il Manfredi bramava altresì di trattar meco; nè questo ho voluto tacere, affinchè si sappia, che del principio di una amicizia, che poche eguali ha avuto, e di cui grandemente mi pregio, io ne son debitore al sopra nominato mio strettissimo amico. Tornato che fu, l'andai a ritrovare, ed egli mi accolse con tanta bontà, e cortesia, che tanta non ne vidi giammai, ma sciolta, ma franca, e sincera com'era il costume suo; ed in quel tempo, e credo in quel giorno medesimo, così, la sua mercè, di tanta affezione per me s'accese, che tanta non ne avrei mai sperata, e da questa poi nacque quella lunga, e cotidiana pratica, che solo ha potuto la morte finire; non così ha fatto certamente dell'amicizia dachè in me questa anche dura, e spero, che anche in

lui viva, e di me si ricordi, e mi raccomandai al Signore.

In questo gli giunse la nuova della morte di suo padre, che seguì il giorno di natale, dell' anno già detto 1708, in Rocca priora, di cui era stato lungamente governatore. Quantunque per una tal perdita gli si scemassero alcuni gravosi incomodi, pur non potè non sentirne acerbo dolore, essendo al sommo pieno di amorevolezza, e di figliale cordialità, e tanta fu la stima, e l' affetto, che volle dimostrarne verso quell' anima cara, da cui la vita riconosceva, e la buona educazione sua, che in vece di rinunziare la paterna eredità, e quasi nulla avrebbe rinunziato, nè volle più tosto i debiti assumere, che a dieci volte più della eredità giugneano, e a tutti poscia a poco a poco interamente ha soddisfatto, e questo parmi non lieve argomento di somma onestà.

Intanto stava egli compilando quella famosa scelta di rime de' più eccellenti poeti d' ogni secolo, che va sotto il nome di Agostino Gobbi, il qual Gobbi appena uscito fuori il primo tomo, l' anno 1709, morì, onde l' opera fu dal Manfredi al suo termine condotta, siccome dir si può, che da lui avesse anche incominciamento; e una tal opera ha avuto poi così grande spaccio, che si è più di una volta ristampata, e in Bologna, e in Vinegia, ma però sempre aggiugnedovi altre rime, le quali non in tutto sempre secondano la intenzione del primo raccoglitore, e però molti, e molti fanno ricerca più della prima edizione, che delle altre, e come per purezza, e sceltezza di rime, anche per bellezza di stampa.

Egli perdè l' anno già detto, la notte innanzi al dì 28 Marzo, un suo grandissimo amico (e ch' era ben degno di esserlo) e che sempre gli fu compagno negli studi, e nell' avanzarsi per la via delle scienze. Questi fu Vittorio Stancari, il quale come lasciò dolente il Manfredi, lasciò più che dolente la Maddalena, sorella d' Eustachio, che può quasi dirsi, che vedova rimanesse, dachè prima egli, ed il Manfredi erano convenuti, che moglie gli divenisse, e veramente ell' erano due famiglie da giugnere insieme.

Per lo suo molto amore verso me del quale non so stancarmi di dire, dirò che niuna letteraria conversazione si facea nel nominato collegio a cui non m' invitasse, nè io ne tralasciava alcuna giammai, tanto m' erano di profitto, e di giocondità. V' intervenivano Fernando Antonio Ghedini, Ferdinando Antonio Campeggi, Gasparo Lapi, Giambatista Mazzacurati, Pellegrino Saletti, Benedetto Piccioli, Ercole Maria, e Francesco Maria Zanotti, Giuseppe Gini, e alcuni altri tali, e quando si leggevano versi d' autori antichi eccellenti, e quando le proprie poesie vi si recitavano; e tra gli altri alunni, che insieme con questi in giro sedeano, si facean molto onore Agostino Gobbi, che poco visse, Erancesco Brunamonti, Giuseppe Giavoli, e Raimondo Antonio Brunamontini; insomma, la mercè d' Eustachio, era quel luogo divenuto l' albergo delle buone lettere, nè mai quel collegio, dappoichè il fondò Sisto V., salì in tanta riputazione, e quando questi alunni alcune pubbliche rappresentazioni faceano, vi concorrea tutta la città, e le dame, e i cavalieri parea, che non avessero maggior diletto. Fecero a gara quei collegiali di raccogliere con la direzione d' Eustachio, e pubblicare egregie poesie d' antichi, ed eccellenti maestri, come sono le rime di Buonaccorso Montemagno, ch' ivan disperse, quelle di Agostino Staccoli da Urbino, che più non erano state impresse, quelle del Rainieri, del Tansillo, e del Molza, che diligentemente procacciarono, e insieme unirono, e in separati piccoli canzonieri pubblicarono, e a quelle del Guidiccioni pubblicate dal Caro l' anno 1558, non poche, non più stampate, ne aggiunsero, e nuova edizione ne formarono. A tutto questo anch' io dava aiuto per vie più sempre guadagnarmi l' amore d' Eustachio, il qual' amore non potea certamente comperare al prezzo di ciò che valea; ma perchè non mi parea di esser contento se oltre quello dell' amicizia, con tutti i vincoli possibili seco non mi legava, volli che parente spirituale mi divenisse, il che fu adempiuto quando mi tenne al battesimo un figliuolo, cui volli ancora, che il

suo nome imponesse, e per onor del fanciullo, e per buon augurio; il quale oltre l'esserne figlioccio gli è poi stato scolare, e successore, e benchè adempia le mie speranze, e i miei desideri, poco potrà sempre rilucere, succedendo a chi tanto splendore difuse; che tutti ancora ne son pieni, e non è per venir meno giammai.

Fu invitato dalla serenissima repubblica di Lucca, con la offerta di grosso stipendio, a passar colà per l'ufficio d'intendere al regolamento de' fiumi; e fu presso ad acconsentire, e se nol fece ne fu cagione l'amor della patria principalmente, e quindi alcuni domestici riguardi, che non giova narrare. Vi fu anche di là a poco, chi trattò con la corte di Vienna, perchè v'andasse in qualità di matematico dell'Imperadore, e la ricompensa, che gli si dava a sperare, avrebbe vinto qualunque, e fattogli porre in non cale ogni riguardo, ma egli sempre poco, o nulla, curò di arricchire, e di provare quel clima non ebbe talento giammai, nè di quella gloria, che principalmente deriva dal servigio dei Grandi. Per tai rifiuti fu poi da questo Reggimento quanto qui si può largamente rimunerato, e così che di avere quel molto lasciato fu sempre contento.

Qui ancora alcune volte attendeva alla poesia, e componea belle, e divine rime, senza pregiudicio però di quegli studi, cui principalmente s'era dato, onde è che bellissime osservazioni ancora facea circa l'astronomia; e calcolava, e scrivea i due suoi primi tomi dell'effemeridi, e in ciò non poco aiuto gli prestavano le sue sorelle, cui mandava i quaderni, ne' quali erano segnate le direzioni de' calcoli, che aveano esse a fare, i quali fatti poi, dal monastero di San Lodovico, ove stavano, li rimandavano a lui. Non è da tacersi, che prima, che queste effemeridi imprendesse di fare, egli ne scrisse una molto gentile, e sommessa lettera all'insigne matematico Gian Domenico Cassini, chiedendogli le sue tavole per calcolarle, estimandole di tutte l'altre migliori, e per risposta ebbe da quel prestantissimo Astronomo le tavole istesse.

Così studiando, e scrivendo, e i suoi alunni governando, menava egli allora la vita, ma la fortuna non volle lasciarlo in pace. Tutto quello, che a far prendea, come dissi, sempre ottimamente il facea, e così ottimamente ancora l'ufficio suo adempica di regolator del collegio, ma perchè la gioventù non vorrebbe talora sì esquisito regolamento, e ove sia chi la briglia adoperi per frenare qualche sua licenza, si conturba, e di sdegno s'accende, e nel caso, ch'io son per dire, non mancò chi per mal animo questi alunni eccittasse; sollevossi però nel collegio un turbine contra il Manfredi, da cui solamente potè scampare mercè la sua accortezza, e la usata prudenza adoperando, nè poco gli giovò in questo Ignazio Erei, alunno anch'egli, ed ora segretario del pubblico della città di Fermo, il quale accortamente ogni trama scopriva, e ne avvisava il Manfredi, perchè potè questi gli avversari prevenire, e fare ad ogni pericolo il debito riparo. Finalmente Eustachio in tal guisa adoperò, che de' loro attentati portarono i sediziosi la pena, che fu la esclusione dal collegio; ma così anche seppe contenersi, che non andò guari, che coloro, a lui prima tanto molesti, gli divennero amicissimi, effetto di quella avvedutezza, e soave maniera ch'egli sapeva usare per vincere qualunque sdegno, e rivolgerlo in vera, e schietta benivolenza.

Avendo stabilita il generale conte Luigi Marsili con questo Senato di Bologna la fondazione dell' Instituto delle scienze, e dovendovisi tra queste professare, e insegnare astronomia, perchè s'era convenuto fabbricare una sontuosa specola, fu dal Senato il dì 4 Dicembre 1711 eletto il Manfredi ad astronomo dell' Istituto, ond'egli lasciando l'ufficio di prorettor di Montalto, passò col tempo quando vi fu comoda abitazione, a soggiornare nell' Instituto, e intanto ora vivea nel collegio, come ospite amico, ed ora agli Angeli, fuori di Bologna, ove alcune camere in affitto tenea, e nell'un luogo, e nell' altro quasi cotidianamente io mi trovava seco, e qui la serie de' più eccellenti rimatori ebbe il suo compimento.

Era a lui succeduto proretttore in Montalto il celebre letterato Domenico Maria Mazza (di poi canonico di santa Maria maggiore) buono, e leale amico d'Eustachio, e perchè il Mazza era principe dell' accademia de' Difettuosi, e il Manfredi uno degli accademici, volle il Mazza, e tanto fece, che gli riuscì, ch' Eustachio quell' anno facesse la orazione, che aveasi a recitare nell' accademia, che ogni anno pubblicamente si facea in onore di San Petronio, e questo fu l' anno 1713. Non seppe questo il Manfredi al Mazza negare, sì per la vecchia loro amicizia, come per le cortesie, che alloggiando egli in Montalto, da l' amico ricevea. Della bellezza poi, e della eleganza della orazione, non parlerò, prima perchè nol saprei fare come si debbe, e quindi perchè dovendo ora stamparsi, ognuno meglio di me potrà giudicarne; so che allora piacque al sommo, nè minor laude s' ebbe la grazia con cui fu recitata.

In quest' anno medesimo Giampaolo Balirani, uno degli alunni di Montalto, unì insieme le migliori poesie volgari d' Eustachio, e le pubbicò, e grandissimo fu l' applauso, che ottennero dagli amatori della poesia, e quantunque elle fossero molto desiderate, corrisposero interamente all' altrui brama, cosa, che non molto sovente interviene, e solamente alle cose che contengono in sè somma bellezza, e somma bontà. Bisognò la stampa stessa più volte replicarne così grande fu lo spaccio, ch' ell' ebbero e tanto crebbe l' universal desiderio.

Era già morto, come si disse, fin dall' anno 1709 Vittorio Stancari, e perchè egli fu sempre d' Eustachio grandissimo amico, amico, e si può dire, che non che compagno, ma in qualche modo gli fosse scolare, avendo anche quattr' anni di meno, il Manfredi finalmente si prese cura di non lasciar perire l' opere del caro amico defunto, e perciò egli raccolse quelle poche cose matematiche, ed una gran parte astronomiche, che lo Stancari avea lasciate disperse, e postele con buon otdine insieme, e con la vita dell' autore, ch' egli v' aggiunse, scritta in latino

sermone, e le fece imprimere, e quando il dì 13 Marzo 1714 si fece il solenne aprimento dell'accademia delle scienze nell'Instituto, nella cui celebrità alcuni de' primari professori ragionarono intorno a varie cose scientifiche, e tra questi il Manfredi lesse una sua bellissima informazione circa il metodo da lui tenuto nel calcolar le effemeridi, allora, offerse, e presentò egli a' supremi Signori della città, e dispensò a varie illustri persone, quivi intervenute, il libro dello Stancari con gran piacere degli uomini letterati.

Ebbe finalmente alloggio nell'Instituto, e in quel tempo, cioè l'anno 1715, pubblicò i due tomi delle effemeridi, le quali incominciano nel detto anno, e fino al 1725 si estendono. Hanno queste certamente qualche pregio, che le altre non hanno, imperciocchè, oltre la esattezza loro, comprendono molte vicende dei corpi celesti, di cui i libri di cotal materia sono privi. E infatti trovansi in esse, e non sono di leggier profitto, le tavole delle ecclisi de' satelliti di Giove, il passaggio dei pianeti per lo meridiano, gli avvicinamenti della luna alle stelle fisse, e le carte geografiche de' paesi coperti dall'ombre delle ecclissi del sole; e singolare si è poi principalmente la introduzione, la quale di grande stima è degna, contenendo in sè, per così dire, un trattato d'astronomia pratica, massimamente in quella parte che riguarda il calcolo astronomico, secondo ciò, che hanno scritto preclarissimi autori.

Quest' anno medesimo per la gran lite del nostro Reno egli fu da questo Reggimento mandato a Roma, e non si può dire come colà fosse accolto con onore, e riverenza da tutti, per la fama, che di lui prima vi s'era sparsa, e così deve essere in qualunque luogo ove d' uomini dottissimi si favelli, la quale estimazione subitamente fu aggiunta da sommo amore, mercè quegli amabili modi, che altri mai in coppia maggiore non ebbe. Badava nello stesso tempo con somma cura al fastidioso litigio, servendo come convenia la sua patria, e nelle amene conversazioni

si facea vedere gioioso, e scherzevole, e con tal grazia, e dignità, che tutti innamorava, e per lo più si facean queste in casa di Faustina Maratti Zappi, poetessa di quel valore, che tutta Italia sa, e fuori d'Italia anche sanno tutti coloro, che della nostra poesia hanno contezza, ed estimazione. Allora fu, ch' ei diede fuora quel tanto maestoso sonetto:

Pur con questi occhi alfin visto ho l' altero ec.

il quale quanto fu gradito dalla bella, e celebre Donna, altrettanto fu da chiunque udillo applaudito, nè passò pochi giorni, che moltissime copie se ne videro, così fu desiderato, e cercato.

Colà gli convenne far da avvocato, e da matematico, e l' uno, e l' altro egregiamente facea, nè potea la nostra causa avere chi meglio la sostenesse, tuttavia gli avversari se non poterono le nostre ragioni abbattere, nè mai l' han potuto, fecero, che se ne differisse l' effetto. Per far che si ritardasse il giudicio, chiesero i Ferraresi che si facesse una visitazione generale dell' acque, ch' erano l' argomento del gran litigio, e loro fu conceduto, e intanto nuovo tempo cominciarono a procacciarsi, e cotal vantaggio anche dura. Tornò dunque Eustachio a Bologna, e circa la metà di Novembre dell' anno suddetto 1715, ma appena giunto bisognò, che si apparecchiasse a fare un'altra solenne, e lunga visitazione delle nostre acque (e sempre a spese di questo Pubblico) con l' intervenimento, per comando del Papa, di monsignore Domenico Riviera, uomo di grande intelletto, ed oggi Cardinale, del padre abate D. Guido Grandi, monaco camaldolese, e primo lettore delle matematiche nell' università di Pisa, del padre D. Celestino Galliani, abate dell'ordine celestino, ed ultimamente generale della sua religione, e quindi arcivescovo di Taranto, ed ora cappellano maggiore del regno, letterati ambo dottissimi; e per la parte avversa v' avea pur matematici di gran valore, e la relazione di quanto da questa visitazione derivò si stampò l'anno 1718.

L' anno 1717. gli convenne tornare a Roma, mandatovi

da questo reggimento, continuamente inteso al sollevamento di questo stato, che da un secolo, e mezzo in quà giace sotto le inondazioni del Renò, le cui acque senza alcuno sfogo s' alzano sempre più, e si dilatano, onde ognora più crescono le nostre miserie. Egli di nuovo così bene, e con sì dotte, ed efficaci ragioni, esposte in voce, come in iscritto, la causa nostra sostenne, che finalmente avemmo dopo lunghi contrasti, sentenza ultima favorevole, così che l' anno 1718. potè restituirsi a Bologna pieno di riputazione, e d' onore, e fu quindi da questo reggimento largamente gratificato, e se non quanto al suo merito convenia, per cui scarso sarebbe stato un regio errario, quanto potè la magnificenza, e la liberalità di questo pubblico; e le scritture, che allora fece, e dappoi, tutte si veggono, o quasi tutte, alle stampe. Tuttavia dopo sì fortunato successo, non si venne per tanto alla esecuzione del nostro sollevamento, a cagione, che vennero eccitati contro di noi, il Duca di Modena, e i Veniziani, e fin lo Imperadore, cui fu rappresentato, che il cacciar Reno in Po, era di danno grandissimo ad una parte de' loro stati, e così bisognò rifarsi da capo con infinite spese, e con nuovi pericoli; a far contrasti, e scritture, e nuove visitazioni, e intorno a questo senza alcun nostro alleviamento anzi, come le acque fanno sono andate le spese crescendo.

Del suo procedere, e delle nostre ragioni pensò Eustachio di voler giudice ancora, per suo conforto, e onore, la reale Accademia di Parigi, e a tale effetto le scrisse una ben lunga scrittura (pubblicata poi l' anno 1719.) e la scrisse in idioma francese, ed oltre le dotte, e salde ragioni, che in qualunque lingua si possono dire, ella è scritta con tanta purezza di stile, ed eleganza, che anche per questo riguardo ricevè grandissime laudi da quell' Accademia, come si ricava da alcune lettere, ch' ei n' ebbe, le quali si ritrovano presso de' suoi eredi. La detta scrittura è divisa in otto articoli, e si vede impressa (trasportata in lingua italiana) nel terzo tomo di una

raccolta d' autori, che trattano del moto dell' acque, stampata in Firenze l' anno 1723, nel cui volume moltissime altre belle scritture del Manfredi sono aggiunte.

I Ferraresi dunque come sudditi furono dal tribunale di Roma costretti a tacere, ma non tacquero nè i Viniziani, nè i Modonesi, perchè bisognò fare altri piati, e perciò in questo medesimo anno 1719 fu incominciata una nuova visitazione, e questa fu certamente la massima di tutte, e la più dispendiosa. V' intervenne, commissario dal Papa a ciò destinato, monsignor Giovanni Rinuccini, prelato per chiarezza d' intelletto, e per somma integrità conveniente a qualunque grande, ed importante affare, e seco avea (pur scelti, e nominati dal Papa) duo preclarissimi matematici, e già altre fiate rammemorati, cioè il padre abate D. Guido Grandi, e il padre D. Celestino Galliani, abate anch' egli. Vi fu un commissario Imperiale, a cui la maestà di Carlo VI. avea per matematico assegnato quello, che come tale al suo servigio tenea, e tiene ora la maestà della Regina d' Ungheria, cioè Giacomo Marinoni, uomo come di gran sapienza, così fornito di pari lealtà, ed equità, perchè i Bolognesi grande occasione ebbero, e avranno sempre d' essergli tenuti, conciossiachè dove si tratta dell' interesse di un Sovrano molto si deve a quel ministro, che per esso non torca dal diritto, e dalla ragione. A quest' uomo dotto, ed onorato s' affezionò grandemente il Manfredi, e il Marinoni a lui, e questo vicendevole amore durò, finchè la morte il disfece. Vi concorsero ancora molti deputati de' paesi adiacenti alle acque del Po, e finalmente per parte di noi Bolognesi vi furono duo de' nostri senatori, accompagnati dal nostro Manfredi, e da Gabriel suo fratello, che per lo suo molto sapere potè intervenirvi anch' egli come dotto, e perito matematico, non che come segretario attuale di questo reggimento, e destinato ad esserlo ancora di questa visitazione. V' era poi un mondo di gente per qualunque bisogno, a vari, e necessari uffici distribuita. Tutto insomma era condotto con somma provvidenza, e

magnificamente, e sempre a spesa di questa camera di Bologna. Cominciò questa faccenda sulla fine del mese di Novembre presso Pavia, e il suo corso stese, misurando, scandagliando, e garrendo, sino al ponte di Lago scuro, ove il dì 23. di Marzo dell' anno susseguente 1720. restò sospesa a cagione di alcune loro pretensioni, ch' esposero i Commacchiesi, e ch' estimate furono tali da non potere allora risolvere ciò che s' avesse a fare.

Tutti dopo questo ritornarono alle patrie loro, e così Eustachio anch' egli ritornò a Bologna, ma poco vi stette, perchè da questo pubblico fu mandato a Vinegia, e fu nel mese di Luglio, e vi fu mandato, comechè la visitazione non si fosse compiuta, per trattare intorno alle nostre ragioni circa l' affare del Reno, e dimostrare con manifesta evidenza a quei saggi, e dotti senatori, cui di giudicarne era commesso dalla Repubblica, che il nostro ristoro era senza lor danno, il che non potè sortire, come di poi ne sortì il farne inteso l' Imperadore, perlochè s' era fin da prima pensato di far passare a Vienna il Manfredi, che dall' andarvi seppe schermirsi, ma per via di lettere, e con la spedizione del senator Bolognetti, che in Vienna molto tempo dimorò, quello si fece, che fatto si sarebbe. Alla fin poi di Dicembre tornò il Manfredi a Bologna.

L' anno dopo 1721. fu ripigliata la intermessa visitazione, e fu il dì 10. Marzo, e con la stessa solennità, e con lo stesso ordine di persone, anzi di più vi s' aggiunse, con la sua corte, e co' suoi matematici, e periti, il nobil Cappello per assistere agli scandagli, e alle controversie, che guardavano gli interessi della Repubblica. Si ripigliò dunque dove interrotta s' era, cioè dal ponte di Lago scuro, e si progredì fino al mare, dove il secondo giorno di Maggio ebbe termine, ma tale che le miserie nostre ognor più s' avanzano, nè vi si trova per anche riparo.

Tornato Eustachio in patria potè fermarcisi molto, e talora darsi ad osservare i moti degli aspetti celesti per condurre a perfezione, e compimento alcuni suoi astronomici

studi, e l'anno 1723. diede alle stampe un piccol libretto del passaggio, che avea fatto Mercurio il dì 9. Novembre dell'anno stesso davanti al sole.

Essendo pendenti da lungo tempo alcune differenze tra la serenissima Repubblica di Lucca, ed il Gran Duca di Toscana intorno allo stabilimento di certi confini, giudice estremo di questo piato fu eletto, e costituito l' avvocato Domenico Antonio Colonna Bolognese, uomo di molto sapere, e di maggiore integrità. Le differenze di quelle due Sovranità aveano principalmente per oggetto i lavori da farsi lungo il fiume Serchio, là dove scorre tra Gallicano, e Barga. Qui venne, e fu l'anno 1724, per sostenere le ragioni del Duca di Firenze l'abate Ferdinando Valentini uomo letterato, e molto di tali cose intendente, e per quelle della Repubblica l'avvocato Bartolomeo Lippi, uomo di molta dottrina, e di pari onestà fornito; ma perchè uopo era di venire alla elezione di chi perito, e sapiente fosse, intorno al misurare, e discernere i veri confini degli stati, deducendo ciò dalle misure più esatte dei siti, venne eletto il Manfredi. Infiniti furono i ragionamenti, che intorno a questo grande affare si fecero, e l' uno, e l' altro inviato quasi ogni giorno tenea col Manfredi lunghi discorsi, il quale in tutto quello, che disse, e scrisse, diede prove ben chiare, come del suo intendimento, così della sua lealtà, e candidezza. Per meglio ravvisare il vero gli bisognò portarsi al luogo de i confini che si disputavano, e vi andaron ancora alcuni altri matematici, come il padre abate Grandi, ed il signor Tommaso Narducci nobile Lucchese.

Non parmi qui di aver a tacere un pericolo grandissimo, in cui, tratto da soverchia diligenza, si pose il Manfredi, e in cui certamente periva se fortezza d' animo, e spirito non avesse avuto, come sempre avea dimostrato di avere. Volle una fiata osservare da luogo eminente la corrosione, che per lungo tratto il fiume fatto avea, e però mentre i compagni erano anch' essi in quà, e in là intenti a misurare, ed osservare, egli cominciò ad arrampicarsi

su per un balzo ripido assai, ponendo un piè su una pietra, e l' altro su un' altra, e con le mani aggrappandosi, e così era intento ad osservare che a poco a poco, in cotal guisa salendo, si trovò senza avvedersene cotanto in alto, che non vedea più il modo di ritornare a basso, e (Dio immortale!) un piè una mano, che male avesse affidato, precipitava giù, e fracassato moria. In così pericoloso stato non sapeva egli a qual partito appigliarsi, quando fu scoperto ciò con orrore dall' abate Grandi, il qual prontamente corse, e chiedendo aiuto agli altri, ch' erano quinci intorno fece venir tosto villani pratici del rampicarsi su per tai greppi, i quali giudicando, che non v' era modo di farlo discendere allo indietro, corsero per altra più agevol via su la cima di quel dirupo, e il meglio, e più sicuramente, che seppero scesero a ritrovarlo, ed egli intanto non si perdea d' animo, e se l' avesse fatto fora stato vano, e tardo ogni aiuto. Giunsero dunque alcuni di coloro, ov' egli, si può dire, in aria pendea, e presolo per mano, e insegnandogli per ove salire, e dandogli aiuto, il condussero, la Dio mercè, su la cima a salvamento, ov'egli giunto, mostrò appena un leggier segno di timore, così che più pallidi erano, e più smarriti gli astanti, di quel ch' egli fosse. Dopo questo tornò a Bologna e circa l' affare de' detti confini fece bellissime scritture, e bellissime mappe, mercè di cui dopo alcun tempo ebbero fine le differenze, e le parti insieme convennero de i termini de' loro stati. Allora fu, che strettamente in amistà si unì col detto avvocato Lippi, e questo amichevole amore è durato nel Manfredi, finch' è vissuto, e nel Lippi certamente anche dura, e il Manfredi meco più, e più fiate si è espresso, che mai non avea con uomo trattato alcuno affare, che meglio, e più dirittamente intendesse, e fosse pieno di più onestà.

Giunto l' anno 1725. diede alle stampe due altri tomi d' effemeridi. Il primo contiene lo stesso ragionamento, che il primo dell' altra stampa, e cominciano queste del primo tomo, dal 1726, e scendono fino al 1737, e quelle

del secondo, dal 1738. fino al 1750, e questa impressione così grande spaccio ha avuto, che gli è impossibile a dire. Quest' opera può vantarsi di un pregio particolare, cioè di essere tostamente giunta fino alle più rimote nazioni del mondo, e principalmente alla China dove i missionari si fanno strada per lo più a guadagnar l' animo di quella gente, con la scienza astronomica, e questa è certamente stata un' opera, che più d' altre molte, ha fatto salire in gran riputazione presso i Cinesi l' ingegno degli Europei.

In quest' anno medesimo 1725. gli convenne fare nuovi viaggi, e nuove visitazioni per certa linea proposta dal Corradi, matematico del Duca di Modena, onde si potesse scavar un alveo da scaricare gran parte dell' acque, che ci affogano. Tra le altre cose che per questo egli fece, fu il Manfredi a prendere una giusta, ed assestata misura della distanza, che v' è dal Trebbo fino alla foce donde il Lamone si caccia nel mare, la qual misura egli prese con quel metodo medesimo, che fu adoperato dalla Reale Accademia di Parigi nel segnare la linea meridiana, che si estende dal termine settentrionale al termine australe della Francia, che vale a dire, presa per via di triangoli visuali, cosa faticosissima; e perchè fatta nel più ardente calor del state, ne rilevò il Manfredi una non leggiera malattia; e tutto questo si fece per far, che il matematico Modonese restasse persuaso di aver proposto cosa vana, proponendoci, che si allontanasse il Reno dal Trebbo, e a lui si unissero tutti i fiumi della Romagna, perchè insieme andassero col Lamone a metter capo nel mare, ma tutto questo meglio, ch' io non so dire, apparisce dalle scritture per ciò pubblicate.

S' intertenne lungo tempo in Faenza a far congressi, e dispute innanzi al Cardinal Piazza Vescovo di quella città, cui erano commesse le determinazioni di molte cose, pertinenti al grande affare del nostro sollevamento: ma prima che a qualche conchiusione si pervenisse, morì il Cardinale, e così allora la faccenda si sciolse. Terminato il congresso di Faenza, e fu l' anno 1726. Passò a Fano,

chiamatovi da quel pubblico a visitare quel porto, donde tornò presto a Bologna, e non poco tempo, senza più partirne, ci stette.

Talora d' alcuni di que' molti scritti ch' egli facea intorno agli studi suoi, e alla nostra lite, facea parte alla reale Accademia di Parigi, e quegli Accademici, per dargli un chiarissimo segno della stima, che avean conceputa di lui, s' avvisarono di averlo nel novero loro; e secondo le leggi di essa, con un altro dottissim' uomo, il proposero al Re, che appunto il Manfredi elesse, e questo fu l' anno suddetto, come si cava da una lettera sua latina scritta in rendimento di grazie a quegli Accademici. Fu anche parimente associato all' Accademia di Londra, e un' altra sua lettera pur latina in data dei 30. Aprile 1729. lo fa manifesto; ma questi originali, che hanno gli eredi, sono così pieni di cassazioni, che non si potrebbe per qualunque diligenza assettarli in modo da farne pubblica mostra.

Nello stesso anno 1729. gli convenne per la nostra lite portarsi a fare nuove livellazioni, e nuovi scandagli sul Po, e a questa visitazione intervennero matematici preclari, così per servigio de' Veniziani, e Duca di Modena, come dello Imperadore, e vi fu per ordine del Papa l' abate Grandi. Nel autunno poi dell' anno medesimo fu chiamato dalla Serenissima Repubblica di Lucca per lo regolamento dell' acque di quello stato, perchè andò que' luoghi a visitare. Terminato ch' ebbe di veder ciò, che vedere gli bisognava, passò a Lucca per rendere consapevoli del suo giudicio que' saggi, e prodi Senatori, e più volte a questo proposito mi ha raccontato, che niuna cosa mai tanto l' avea confuso, e posto in qualche timore, quanto allorchè dovette comparir davanti ad alcuni primari di quel Senato, e sedendo loro in faccia, mentre si stavano nella loro maestà, doverli con un lungo ragionamento instruire minutamente di ciò, che avea veduto, e di ciò, che al riparo d' alcuni mali meglio estimava convenire. Mi dicea, che non si può immaginare l' effetto che in lui produsse la presenza di que' signori, vestiti

de' loro abiti senatorj, che sono di forma antica, e ricca, e maestosa, la qual cosa di vedere non s' aspettava, e gli parve allora, che a parlare innanzi a tali personaggi gli convenisse aver meditata una ben tersa, e gastigata orazione, al che certamente non s' era preparato, estimando di dovere domesticamente parlare a qualche ministro principale, o a qualche particolar Senatore; così diceva egli, ma ho ben poi saputo che d'animo non si perdette, e che così parlò, e con così bell' ordine, e con tanta eloquenza, e dottrina, e chiarezza, e il tutto poi accompagnato da quella sua natural grazia, e da quella amabile sua voce, che que' Senatori di lui sommamente invaghirono, e fin che colà dimorò sempre onor grande gli fecero. Quando poi ne volle partire gli diedero larghi, e convenevoli doni, e fin ch' egli è vissuto cortesie, ed onori gli han fatto sempre moltissimi; e se vi avesse potuto andare, molte altre fiate l' avrebbono richiamato.

Tornato a Bologna si diede con la solita assiduità agli usati suoi studi, e allora fu, ch' egli pubblicò un piccolo, ma dotto libretto intorno all' aberazione delle stelle. Cominciò intanto a sentirsi alquanto dolente in un rene, e riferendone la cagione a quel che non l' era, gli si porsero rimedj, che nulla giovarono, e se dopo alcun tempo il male si chetò da se, fece come chi mina, ne fa sentirsi, lavorando in lui chetamente un malore diverso, che quello fu, che s' ha a dire.

Trovandosi ad una pubblica solennità, avutasi l' anno 1731. in occasione, che la dottissima giovane Laura Maria Catterina Bassi sosteneva alcune sue conclusioni, alla quale solennità, si può dire, che quasi era concorsa tutta Bologna, e quivi trovandosi egli in mezzo alla folta gente, gli venne prurito grande di fare orina, ma volle piuttosto ritenerla, che recare ad altri molestia di fargli luogo, per cui passasse altrove a scaricarsene, e anche per non perdere il piacer di udire quella dotta giovane sì eloquentemente, e saggiamente ragionare, perchè molto, e molto patì, e sofferse, e solo quando potè, senza l' altrui

disagio andarsi a scaricare, il fece, ma fu l' orina mischiata di non poco sangue, e questo fu il primo segno, che diede indizio di mala interna disposizione, a cui poi col tempo il tristo, e temuto effetto seguì. Egli stesso da prima ne fu alquanto conturbato, comechè poco, o nulla ne facesse sembiante.

Quantunque poscia il male crescesse non rifiutò, e rifiutarlo dovea, di andare a Ravenna per la diversione de' due fiumi Montone, e Ronco, i quali da lunghissimo tempo danneggiavano quella città. V' andò, e per questo affare di poi molto studiò, e scrisse, ma non per questo si può affermare, che da ciò ch' egli consigliasse, e consigliasse il Zendrini preclaro matematico della Repubblica Veneziana, derivassero unicamente quei lavori, che di poi si sono fatti, e questo si dice perchè la verità sia palese, e s' intenda, che al Manfredi non si vuole affettatamente quella gloria attribuire, che intieramente non gli è dovuta.

Gli convenne ancora andare di nuovo a Roma per servigio di questo pubblico, e certamente i suoi, e gli amici, ed io più di tutti, il consigliavano di qui rimanere, conoscendo noi tutti, che essendo così mal disposto, a troppa fatica s' esponeva, e niun vantaggio era di mettere a fronte della sua perdita. Nulla il rimosse, bramoso di servir la sua patria, troppo impegnata, diceva egli, nella nota lite, e credo, che anche il pugnesse la gloria di condurla a buon fine per quanto avesse potuto. Questo fu l' anno 1732, e andando, molto nel viaggio patì, e colà giunto un anno in circa vi stette, ne lasciò mai di faticare, e di gire innanzi, e indietro, con sommo detrimento di sua salute, dachè o a piedi, o in carrozza andasse gli era sempre di grave nocumento. Standо colà gli convenne per comando di nostro Signore andare in vari luoghi per faccende di fiumi, e però ora fu a Tivoli, ora a Nettuno, ed ora a Perugia, nè mai negò di andar quà e là, quantunque il suo pericolo richiedesse il contrario. Egli era perciò così voglioso di operare, che gli parea di

esser sano più, che non era, come iva scrivendo talora alle sorelle, e talora a me. Partì di Roma circa la fine del mese di Giugno del 1733, e fu portato fino a Firenze da una lettiga, che gli diè il Papa, che al lettighiere fece ordinar di condurlo fino a Bologna, ma giunto a Firenze volle il Manfredi fermarvisi alcuni giorni, perchè rimandò indietro il lettighiere, e certamente ben soddisfatto di lui.

Tornò finalmente a Bologna, ma poco vi stette sano, cominciando ad assalirlo alcuni parossismi del suo solito male di orina; non per tanto però lasciò di andare a Ravenna di nuovo chiamatovi per la diversione de i due fiumi dalla città; intorno alla qual faccenda molte conferenze tenne innanzi al Cardinale Massei, ed altri, che si prendean cura di quell' affare. Ebbe colà gravissimi assalti del suo solito male, perchè gli convenne stare in letto otto giorni, e gli fu tratto sangue dal piede, ma può dirsi infruttuosamente, perchè i dolori non cessarono, che dopo il corso di quei giorni, in cui il male era solito a durargli, come per molti anni avanti s' era veduto; e questo allora si seppe meglio dal suo servidore, che i parenti ne ragguagliava, che da lui medesimo; conciossiachè gli dispiacea troppo l' essere consigliato a tornar subito, che potea, e a non prendere più così fatti dannosi impacci, ma vivere nella sua casa, e co' suoi in riposo. Venne finalmente a Bologna quando potè, e conoscendo anch' egli, che più non era da intraprender viaggi, stabilì di più non partirne, come poi fece.

Non credo che niuna cosa provasse mai, che più gl' increscesse di questa cioè di non poter più uscire del suo paese a far quello, che gli fosse ordinato. Tutto giorno però stava egli scrivendo, ora giudizj, che gli erano da stranieri paesi richiesti, ora cose astronomiche, anche secondo le osservazioni, che si faceano nella specola, a cui solo rade volte poteva intervenire, impedendogli di salire quelle molte scale la infermità sua, la quale andava crescendo, quantunque pause facesse ora di un mese, ora di

due, e di tre, e di cinque anche qualche fiata. Si diede in questo tempo ad esaminare molti scritti da lui principiati, e a principiarne altri; insomma non perdea tempo giammai, se non era costretto a farlo per prender riposo, e nè pur questo tempo era perduto, valendo ad alleviargli la fatica, e a confortarlo, perchè vie più intensamente tornasse a faticare. A tale effetto soleva il più delle sere, meco andare a casa di Gabrielle suo fratello, che quasi dirimpetto all' Instituto dimorava, e quivi stare a veder giuocare, e giuocare anche alcuna volta. Nel tempo poi dei parossismi, che tra il crescere, e lo scemare duravano circa dieci giorni, con dolori accerbissimi, gli convenia stare in letto, e qui pur cessato alquanto il dolore, che nell' orinare sentiva, discorrea volentieri di cose pertinenti a dòttrine, quando occasione n' avea, e di cose anche piacevoli, e gioconde, come se non fosse stato quel desso, che fosse infermo, e di sì grave, e dolorosa infermità. Egli certamente il suo male sofferiva con somma pazienza, e più che filosofica fortezza d' animo, nè mai si sentì, che dicesse cosa che potesse altri muovere a tristezza; anzi parea, che nulla più studiasse, che di tener consolati, e lieti i parenti, e gli amici, e guai se tal non era, e avesse, come per lo più gli uomini fanno in tali miserabili circostanze, ed anche in meno gravose, spiegati teneri affetti, e fatte considerazioni sopra il suo patire, e il suo pericolo, avrebbe tratto il cuore dal petto a chiunque, e le sue amorose sorelle, che lo assistevano, e servivano cotidianamente, si sarebbono in sospiri, e in lagrime consumate, nè io certamente avrei lasciato, che sole piagnessero, ma egli tutti ne tenea lieti quanto più potea. Egli ben conobbe di avere nella vescica una pietra, e quantunque da tutti i medici consultati di ciò non venisse assicurato, pur egli si ostinò nel crederlo (nè mal s' apponea) e vedendo che i parossismi si faceano alquanto più frequenti, e più dolorosi, e credendo, che col levarglisi la pietra avesse potuto guarire, cominciò a volere, che al taglio si venisse,

deliberato anzi di esporsi a morire, che vivere una vita sì miserabile, e accompagnata da sì atroci dolori, e per ciò si fecero nuove consultazioni, imperocchè Eraclito suo fratello, quantunque medico al pari d'ogn' altro peritissimo avesse da se potuto deliberare, non avea coraggio di farsi debitore dell' esito di così penoso, e talora mortale rimedio, e gli altri ancora non seppero convenire nell' adoperarlo, e molte ragioni addussero, perchè non avesse a tentarsi, e più di tutti ci ripugnava il Bacchettoni, medico, e chirurgo rinomatissimo, e per levar pietre, come per depor cateratte, in Bologna con pubblici stipendi tenuto, e che lo stesso infermo s' avea eletto, nè ad altre mani la sua vita volea commettere, e ci ripugnava, perchè dubitò essere la vescica attaccata da un erpete (come dicono i medici) che per alcuni anni l' avea molestato in un rene, nè più si facea sentire, e prognosticò il calcolo, che nello stesso rene fu poi ritrovato; e ci ripugnava forse anche, perchè non voleva avventurarsi a far cosa, che potea di molto ad un tal uomo accelerare la morte, la qual senza alcun dubbio, sarebbe stata nota a tutta l' Europa, ed oltre; e cotale sfortunato accidente, da tutti saputo, più alla fama dell' incisore avria pregiudicato, di quel che giovato le avessero altre cento simili operazioni a buon fin pervenute; ma fatte in persone di minor nome, la cui guarigione appena si sa in quel luogo ove succedette. Convenne però al povero infermo dopo alcun tempo intorno a questo chetarsi, e accomodarsi a vivere in quel miglior modo, che si potea.

Intanto studiava, e faticava, e perchè giunse a non poter più di casa uscire se non si facea portare in seggiola, era da molte persone visitato, dachè da tutti era grandemente stimato, ed amato. Le visite, ch' egli più gradiva erano delle persone, che le faceano per discorrere seco di quelle scienze che professava; le altre più tosto gli erano fastidiose, e gravi, ma pur tutte le tollerava con lo stesso buon viso, e con la stessa ilarità.

Gli eredi di monsignor Francesco Bianchini, uomo chiarissimo per la sua molta dottrina nelle scienze matematiche, desideravano, e con ragione, che le opere da monsignore lasciate sparse, e confuse, e non affatto con l' ultima diligenza gastigate, fossero in buona forma ordinate, e perfezionate, e questo lor desiderio palesando al Manfredi, ottennero, ch' egli l' impaccio si sarebbe preso di assestare quelle scritture, e compiere, purchè non avessero avuto fretta soverchia, essendo egli in istato di non poter sempre quando il volesse agli studi attendere, convenendogli di quando in quando per molti giorni guardare il letto. Gli eredi cotale esibizione abbracciarono, ed al Manfredi mandarono un fascio immenso di carte, tutte scritte, e lineate da Monsignore, ed egli vi si pose intorno, con molta assiduità, e diligenza, così che dopo alcuni mesi ne formò un libro, che s' intitolò, *Francisci Bianchini Veronensis Astronomiae, ac Geographiae Observationes selectae*. Questa fatica volentieri sofferse in grazia della stima grandissima in che tenea Monsignore, che sempre gli fu buon amico, e perchè ancora avea piacere di faticare intorno a così dotte scritture, e si recava a gloria, che per cagion sua si dovessero consesvare, e far palesi.

Essendo in disputazione la Santa Sede con la Repubblica di Vinegia intorno a quei confini i quali per esser posti alle foci del Po, cangiano continuamente sito, ed estensione, fu incaricato dalla corte di Roma il Manfredi di stendere una descrizione di que' luoghi, con le mappe a ciò pertinenti, e delle variazioni, che in essi eran seguite, dappoichè lo stato di Ferrara era alla signoria del Papa pervenuto. Questa relazione richiedea la lettura di un gran numero di libri, e di documenti, come anche il confronto delle mappe antiche di quei siti, col prenderne mille misure. Per progredire in ciò con sollecitudine, e anche nel tempo de' suoi parossismi, quando i dolori cessavano alcun poco, si facea leggere dalle sue sorelle, ciò che gli bisognava, indi dettava alle medesime quelle cose, che secondo la lettura, che si facea, s' avvisava,

che potessero bisognargli; e in questa maniera dopo breve tempo compiè la sua commissione, e la scrittura sua fu stampata con questo titolo: *Compendiosa informazione di fatto sopra i confini della comunità Ferrarese di Ariano collo stato Veneto*. Nella stessa maniera ancora, ebbe più volte a rispondere alle quistioni, che venian suscitate intorno alla grand' opera della diversione dei fiumi di Ravenna, e gli scritti, che per ciò fece sono tali, che potrebbono chiamarsi piccioli trattati di materie idrostatiche, e degni sarebbono, che al pubblico si manifestassero; ma questo non pare il tempo a ciò fare opportuno.

Dalla Repubblica di Lucca intanto vennero mandate persone di alto intendimento, per trattar seco, e consigli, e pareri cavarne, circa il regolamento dell' acque di quello stato. Venne a visitarlo, e a consigliarsi ancor seco, e questo gli fu grandissimo onore, l' Eminentissimo Alberoni Legato allor di Ravenna, per il riparo di quella città da i danni, che le recavano i due noti fiumi; e il prendere tali consigli fu ordine del Papa stesso, che in alto conto tenea questo grand' uomo.

Fra gli intervalli del suo male terminato avea il libro sopra la meridiana di San Petronio, opera come si sa del celebre Cassini, e questa mediante le stampe del diligente Lelio dalla Volpe, egli pubblicò con questo titolo; *De Gnomone meridiano Bononiensi etc. Aucthore etc.* e la dedicazione ne fece a' Senatori presidenti alla fabbrica di quella gran chiesa, e questo fu l' anno 1737, e dopo questo avendo pur terminate le dotte, e copiose annotazioni da lui moltissimi anni prima incominciate, intorno al dotto libro del Guglielmini sopra la natura de i fiumi, ne fece contratto collo stesso stampatore, che la impressione subito ne cominciò, la quale ultimamente s' è poi compiuta.

Nel giorno 17. di Luglio l'anno 1738. i dottori del collegio de' filosofi improvvisamente, e senza fargliene alcun motto, lo addottorarono in filosofia, e lo aggregarono al loro collegio, e credo ben, che a ciò far li movesse il desiderio

di dimostrare con un sì grande onore il conto in che teneano un uomo tanto singolare, ma che pensassero anche nello stesso tempo di accrescer gloria alla loro adunanza coll' aggiugnervi un sì fatt' uomo. Nell' addottoramento sostenne le sue veci Gioseffo Pozzi di Jacopo, filosofo, medico, e poeta chiarissimo, e lettore, e maestro in questa Università, e aggregato anch' egli al collegio, ed egli fu, che al Manfredi ne recò la nuova, e chi sa ancora, ch' egli non fosse, che un tant' onor promovesse, basta il Manfredi l' ottenne da quel dotto Consesso, e non si può dire abbastanza con quai segni di riverenza l' avviso ne ricevesse; e quantunque pregato, e supplicato a non prendersi l' incomodo di andarne a rendere in persona le debite grazie, pur volle andarvi, portato in seggiola, e nel farlo patì certamente non poco.

Giunse, e pur troppo giunse, il dì 28. Gennaio di quest' anno 1739, conciossiachè dopo un mese della solita tregua, cominciò a molestarlo, e fu una sera, intanto, che cenavamo insieme, il suo mal di orina, e dopo i cinque, o sei giorni, che crescer solea (dachè sempre leggier da principio si dimostrava) e quindi a poco a poco mancare, crebbe sempre, e tanto, che a lui, e agli altri più che a lui, cominciò a far temere, che questo avesse a essere il periodo estremo di un sì gran male, dachè s' aspettava ognuno, che non dovesse essere per tardar molto quello onde il suo vivere terminasse. Qui si può pensare, che a nulla si mancò per sollevarlo, e i medici primari della città concorsero spontaneamente, e quasi a gara, per discorrere su di un tal male, e se possibil fosse alleviarlo. Non si ommettea intanto nulla di ciò, che poteva essere di giovamento all' anima sua, anzi questo era da lui prima chiesto di ciò, che gli altri ne fossero solleciti. Era di più diventato convulso, ed era una pietà il vederlo in cotal guisa patire. Alcune volte dalla gravezza del male gli veniva di modo la mente ingombrata, che per qualche spazio di tempo poco assestatamente ragionava. Non predette però mai la conoscenza delle persone,

solo talora del luogo ov' egli stava. Io non fui nella sua camera giammai, che non mi riconoscesse subitamente, e non mi parlasse. Mi chiedea poi quasi sempre, che facessero le mie figliuole, le quali come egli era di me, erano, e il sono ancora, delle sue sorelle amicissime. Egli m' imponea, che loro dicessi, che a Dio lo raccomandassero, e così ad esse anche dicea qualora il visitavano. Talora anche con quel suo naturale istinto di rallegrare, mi dicea qualche solito motto gaio, e piacevole. Una mattina lungo discorso tenne con Eustachio mio figliuolo, e suo scolare, e figlioccio, e il pregò a ricordarsi di lui, e ad amarlo sempre, e lo incoraggì a proseguir ne' suoi studi, assicurandolo, che i Senatori prefetti all' Instituto avrebbono ben avuto riguardo (disse egli tratto da amore) al suo merito, e all' aver per essi una cattedra rifiutata dello studio di Padova. Si può pensare qual tenerezza, e qual dolore destassero nell' animo di questo compassionevol giovane espressioni così amorose.

Si ricordò di essere debitore di non poche risposte alle lettere di alcuni amici per affari anche molto importevoli, ma niuna più gli era a cuore di una che dovea al Cardinale Alberoni, che scritto gli avea circa alcune nuove cose riguardanti il Ronco, e il Montone, e questo, perchè desiderava più d' altra cosa dimostrare a sua Eminenza il rispetto, e la stima, che avea per lui. Non potendo però scrivere si mise a dettare alla Teresa sua sorella cotal risposta.

EMINENTISSIMO SIGNOR SIGNOR, E PADRONE COLENDISSIMO.

Vedendo, che poco più mi resta da lusingarmi di questa mia vita, non ho saputo ridurmi di passare all' altro mondo, portando meco il gran debito di risolvere qualche cosa intorno a cotesti lavori. Sentirà l' Eminenza vostra quello, che progettano tanto il signor Gessi, quanto il signor Farina, e convengo nella proposizione di alzare gli argini per

prevenire ogni disgrazia, e specialmente con l' alzamento di due piedi in universale, secondo la pendenza generale del fiume . . . .

Qui la mente gli si cominciò ad oscurare, e se ne avvide ben egli, anzi disse al fratel medico, che il consigliava a più non faticare: domani vedrò di terminarla, ma perchè potrebb' essere, che domani meno che oggi, fossi atto a sottoscriverla, datemi un foglio bianco, che lo sottoscriva, in cui potrete poi la lettera ricopiare. Ciò detto l' alzarono sul letto a sedere, e la carta, e ciò, che bisognava gli possero, ed egli come seppe fece la sottoscrizione, ma in guisa, a cagion del tremore per cui non potea regger la mano, che qual ciò che ho narrato non sapesse, nulla ravviserebbe, ed io ho questa carta presso di me, ma non la veggo mai, che non senta un' acerbissima ambascia, rammentando a qual doloroso stato giugnesse un uomo sì egregio, ed un amico sì caro. Questo fu il venerdì giorno 13 di Febbraio, nel qual giorno tornato egli alquanto in se raccomandò a' fratelli le sorelle, e ad Eraclito i figliuoli di Gabriello suoi nepoti, ed ordinò, che al suo cadavere non si facesse onore alcuno. La sera di questo venerdì ebbe l' olio santo, e il restante del tempo l' iva spendendo col confessore, e col priore della parrocchia, tutto a prò dell' anima sua. Quindi andò peggiorando, ma passo passo, e così, che si giudicava, che ancora parecchi giorni potesse avere di vita. Il sabbato sera si fece il male alquanto più grave, e a me, che quella sera volli un po di vino recargli, che prima avea chiesto, mi prese la mano, e la mi strinse, e mi guardò in guisa, che io ne ho ancora in mente viva la immagine, nè senza compunzione, e dolore. Nel levragli su il capo, e nel tornarglielo giù, una delle solite burle, balbettando, mi disse, e questa mi giovò, perchè frenò in quel momento le lagrime vicine a uscirmi degli occhi, e non era bene, ch' egli ne vedesse piagnere, da che parea, che altro più non studiasse, che di consolarci, e rallegrarci; e i fratelli,

e le sorelle, che pur, e con ragione, grave dolore sentivano, proccuravano di nascondere i lor singhiozzi per non dispiaciergli. Giunta la notte oltre la metà, il male si fe molto maggiore, e si può dire, che solamente allora la morte alquanto la sua fortezza scotesse. Alla presenza del servitore, che quella notte lo assisteva, tirò un braccio fuori del letto, e alzatolo sospirando, e il servitore guardando, esclamò altamente: bisogna morire. Chiamò costui subitamente Eraclito, e le sorelle, e quindi si fece venire il cappellano della parrocchia, e qui si cominciò a intendere più che mai all'anima sua, dachè il male più che mai s'avanzava a gran passi, ed egli di quando in quando iva fuori di se.

La mattina vegnente, giorno di domenica, verso le ore 14, giunse il padre Gabrielli, il qual si diede ad assisterlo, nè più il lasciò. Giunte finalmente le ore dicisette diede chiarissimi segni di essere molto vicino a morire. Qui non lasciarono di stargli appresso il fratello medico, e le sorelle, e qui sempre più l'anima sua fu raccomandata a Dio dal detto padre. Lasciando alla per fine la sua famiglia, e gli amici, in pianto, che una perdita fecero da non potersi mai riparare, passò, com'è da sperarsi, quell'anima benedetta a ricevere il premio convenevole alle sue virtù. Io non v'era, e ci sarei stato certamente se non fossi andato altrove per suo servigio, e a procurare, che il padre del rosario venisse a benedirlo, conciossiachè nella pia unione del rosario era scritto. Venni ben subitamente, e morto il trovai, anzi per istrada me ne avvisò il dottor Fernando Antonio Ghedini, amico grande di Eustachio, e mio, e che cotidianamente andava lo amico suo a visitare, e quello vedere, che facea, e questa nuova certamente non senza molta tristezza mi diede. Ognuno può immaginarsi come quella casa fosse piena di lagrime, e di sospiri, cui s'univano quelli degli amici, che venivano, o a vedere ciò che facesse lo infermo, o sapendone la morte, a consolare i parenti, e ad offerir loro quanto poteano. Chiesero i medici, che qualche

cure aveano avuta, che quel cadavere si aprisse per iscoprir veramente, se si potea, la cagione primaria di così lungo, e acerbo male, e degli intervalli non mai intesi. Fu a questo effetto il cadavere portato giù nelle stanze de i Senatori prefetti, e alle tre ore di notte in circa se ne fece la incisione. A questa assisterono i seguenti celebratissimi medici, e notomisti, cioè, Bazzani, Galeazzi, Pozzi, Molinelli, Vizzani, e Verati, ed a quest' ultimo fu commesso lo aprire il cadavere, e il ricercane le parti, siccome di ciò, che trovato si fosse, e giudicato dal consesso pertinente al male, che un sì grand' uomo avea condotto a morire, fare una diligente, e dotta relazione. Investigate adunque tutte le più interne viscere, varie cose si ritrovarono strane, e cagione certamente di una tale infermità, e di una tal morte. Gli si trovò una pietra nel sinistro rene, che avea tre ben distinte punte, e questa il passaggio chiudeva all' orina, e forse qui ebbe principio il male, conciossiachè ben mi ricordo, che cominciò da egli principio a dolersi di un rene, perchè allora varie unzioni gli si fecero, ma inutilmente, come il progresso ne ha dimostrato. Gli si trovò la vescica nella sua sostanza di modo ingrossata, che le fibre di essa erano fatte maggiori del convenevole, e nell' interna membrana di essa vescica molte macchie erano sparse, tutte di colore alquanto rosso. Una pietra poi della forma, e della grandezza di un uovo di gallinaccio, occupava quasi tutta la cavità della vescica, ed era liscia, ma però sparsa d' alquanti piccioli calcoletti fortemente ad essa attaccati. Quello che più di ogni altra cosa degno d' osservazione apparve, fu un picciolo corpiciuolo della grandezza circa di una noce, che stava tenacemente confitto alla imboccatura della vescica nella parte posteriore. Apertogli la mattina vegnente il cranio, ci si trovarono i vasi turgidi molto di sangue. Gli si trovò il cerebro involto, e circondato da un umor sieroso, e tutto rappreso, ed alcune altre cose, che furono sottilmente notate dal dotto, e diligente osservatore.

La sera dei 16. fu esposto sopra una gran tavola, tutta

a bruno coperta, il cadavere nella gran loggia inferiore dell' Istituto, tutta anch' essa di neri panni addobbata, cui d' intorno erano moltissimi torchi accesi, e il cadavore era de' suoi panni vestito, e col vaio dottorale, e su i quattro angoli della gran tavola stavano grossi volumi, significanti la dottrina, e il saper del defunto. Quando fu giunta l' ora di recarlo alla chiesa, venne a prenderlo il priore della parrocchia con molti cappellani, e con una, o due compagnie spiritituali, per questo invitate, nè di più da parenti s' era risoluto di fare per non uscir dell' ordine; ch' egli n' avea imposto, ma non così fecero i Senatori prefetti dell' Instituto, i quali per fargli onore, e dimostrare, che ben conosceano quanto avessero perduto, vollero con accesi torchi accompagnarlo, e le due Università de' pubblici scolari, che fanno, come ognuno sa, un corpo ragguardevolissimo, fecero spontaneamente, ed improvvisamente il medesimo, e il medesimo anche fecero molti cavalieri, e cittadini, in segno di stima, e d' amore, e credo, che se un giorno di più si fosse indugiato a trasportarlo, centinaia, e centinaia di persone vi si sarebbono aggiunte, ma tante però furono quelle, che v' intervennero, che bisognò il cammino allungare, che troppo breve fora stato, perchè una tal processione si potesse affatto distendere.

Fu dunque portato alla chiesa, e la mattina seguente gli fu fatto celebrare da' suoi fratelli un assai convenevole uficio, V' andò a buon' ora questo zelantissimo Cardinal Lambertini, nostro Arcivescovo, che molto teneramente amava Eustachio, e che spesso il visitava, e vi celebrò la santa messa; nè senza lasciarsi vedere con le lagrime agli occhi. Da poi finalmente, che tutto questo ebbe termine fu quell' onorato corpo seppellito, il che non posso senza angoscia, e senza pianto ricordarmi, pensando ch' io non son per vedere più mai quaggiù in terra un così caro, così estimabile, e così amorevole amico.

Hanno ultimamente i fratelli di Eustachio fatta porre una memoria in questa chiesa priorale di santa Maddalena,

parrocchia loro comune, in segno di grato animo verso il fratello, e ben ciò era debito loro, e appunto l' han fatto, e con quella modestia, che lor convenia, e di cui tanto sono forniti; e la memoria è questa.

EUSTACHIO MANFREDIO BONONIEN. J. V. D.
IN COLLEG. PHILOSOPHOR. OB. MERIT. ADSCITO.
MATHEMATICAR. PROF. PUB.
INST. SCIENTIAR. ASTRONOMO.
REI AQUARIAE PERTRACTAN. PRAEF.
REG. PARISIEN. ACADEM. ITEMQ. LONDINEN. SOC.
VIRO SUAVISSIMIS MORIB.
GABRIEL ET HERACLITUS.
FRATRI OPTIME MER. P.P.
VIX. ANN. LXIV. M. IV. D. XXV.
OBIIT XV. KAL. MART. MDCCXXXIX.

Era Eustachio di statura mediocre, e di giusta proporzione formato, e quando cresciuto in età cominciò a farsi pingue, acquistò certa gravità, che ben gli stava, ma unita sempre ad un' aria dolce, e soave che lo facea così amare, come per lo sapere era stimato. Era di volto bello assai, ma di una bellezza maschile, e questa conservò sempre quanto il potè permettere il variar dell' età. Aveva gli occhi vivi, e perspicaci quanto possa aversi; la fronte altissima, ed era di un color forte, e vivace, e qual dovrebbesi usar da un pittore, che persona gentile; ma robusta, e ben complessa volesse esprimere. Avea bellissime mani, ed un suono di voce argenteo, e soavissimo, e parlava, e atteggiava, ma senza alcun ombra d' affettazione, con la maggior grazia del mondo. Vestiva da suo pari, e non di più, e con tal portamento sciolto, e libero, che mostrava non tener conto di apparire da molto, per quello, che intorno s' avesse; e veramente egli non abbisognava di pomposi vestimenti per farsi tenere quello ch' egli era, bastando udirlo di qualunque cosa ragionare per conoscerlo, e averne la debita riverenza.

Egli fu sempre religioso, e di buona credenza; con soda, e vera divozione, verso le cose della nostra santa fede. Certo che una tal divozione non era da donna scema, e spigolistra, ma da dotto uomo, che sappia in che consista il culto, che al signore si debbe. Della onestà sua poi non si può abbastanza ridire. Non v' ha certo persona al mondo, che possa dire, che ne pur un menomo torto le facesse giammai, ma si bene potrebbono moltissimi contar grazie, e benefizi da lui ricevuti.

Era al sommo liberale, e non lasciò mai che alcun servigio gli fosse prestato senza qualche abbondante mercede, e spesso anche eccedente. Ove si trattasse di convivere con gli amici non badava a dispendio, o fosse nell' albergarli seco in villa, o nel trattarli alla sua mensa in città. Una tal largità può dirsi certamente, che talora fosse anzi difetto che no, da che, senza usarne in cotal foggia, avrebbe potuto cumulare non poco, e i suoi più agiati lasciare, a' quali però, la Dio mercè, nulla manca, e sono anch' essi di ciò che loro basta contenti, tuttavia il difetto notato è tale, che se non ha laude, l' affetto altrui si tragge dietro, e per usar d' una libertà più da poeta, che da storico dirò, che la natura nel formarlo meditò di fare un uomo il più amabile del mondo, e perchè debbe chiunque è nato i suoi difetti avere, volle che anche tali difetti egli avesse che anzi, che pregiudicargli accrescessero l' amor verso lui.

S' egli fosse stato bramoso di arricchire gli sarebbe bisognato adoperare in altra maniera, ch' e' non facea, nè così affidarsi sempre dopo lunghe fatiche all' altrui discrezione, la quale oggi in pochi si trova, perchè colui, che non sa chiedere, nè col dire la sua ragione l' altrui indiscreto animo rimuovere, e sollecitare, rado viene dell' onesto suo operare ricompensato; ma egli era così temperato, e poco d' averi curante, che nè pur del nulla, non che del poco, fe mai sembiante di essere discontento.

Il suo molto sapere avrebbe potuto certamente in non pochi destare invidia, ma tale spiravano amore i suoi

modi candidi, e soavi, che ciascuno ben s' avvisava, che degno egli era di tanto valere, e se moltissimi ebbero desiderio (il che merita laude) di sapere quel ch' egli sapea, a niuno certamente increbbe (e questo fora stato invidia) tanta scienza, e tanta dottrina così ben collocata. Egli poi non portò invidia all' altrui bene già mai, anzi per questo sempre s' adoperò, e fu sempre mai largo di laude per chi ne meritava. Non le affettava però, ma in guisa, e secondo ragione, le temperava ove bisogno n' era, ch' ell' eran sempre di molto onore a colui, cui eran dirizzate, e lodando in faccia procurò sempre, che la moderazione di colui ch' era lodato non ne sentisse molestia alcuna. Rade volte censurò alcuna cosa, che gli fosse mostrata, anche richiestone dall' autore, ma di ciò in vece, quel poco di buono che v' era, se poco ve n' era, notava, e adornava, e quando d' alcun difetto, dopo molte dimande, avesse voluto altri avvisare, con così moderate parole il facea, che parea tener se molto minor di colui, che veniva corretto, e comechè fossimo cotanto amici, pur nella stessa guisa meco ancora adoperava. Era solito a questo proposito dire, che nel correggere chi ve ne chiede bisogna essere molto destro, da che di cento, che il giudicio vostro dimandano appena uno v' ha che si compiaccia di averlo sincero; e la pratica cotidianamente il dimostra; e voi ch' eravate estimato giudice accorto, e sapiente da colui, che si aspettava che il lodaste, da nulla alla perfine siete tenuto, e le cose vostre comincia egli poscia a censurare, quantunque non richiesto da voi.

Egli era amicissimo della tranquillità, nè mai gli piacque di garrire, e se il fece per il grande affare dell' acque, altro appunto non ci volea, che l' interesse della patria, perchè il facesse. Dalle sue scritture intorno a questo, tuttavia si può ricavare quanto anche ne' civili contrasti fosse pieno di creanza, e di buona maniera, e come qualora punse, leggermente il facesse, quantunque i suoi avversari gli dessero spesse fiate esemplo contrario, il che recò loro vergogna non a lui nocumento. Dirò di

lui quello, che detto fu del gran Newton, cui come nell' ingegno, e negli studi, fu molto in altre parti sembiante, e fin nel male che il trasse a morire; dirò dunque, che più gli sarebbe piaciuto vivere incognito, che di vedere la calma del suo vivere turbata dalle tempeste letterarie, che sopra se tirano lo ingegno, e la dottrina. Se alcuno contra qualche sua poesia scrisse, egli il tollerò volontieri, ma egli è ben vero, che alcun nol fece se non se per soddisfare all' instituto preso, di così usare con tutti, come il Muratori, o per carico impostogli, come il Salvini, e non per disprezzo, e rancore, e chiedendogliene prima licenza, la quale fu sempre conceduta ampiamente, e gli autori anzi erano, e dopo furono sempre suoi amici.

Uscì dalle stampe di Vinegia l' anno 1730. un piccol libretto con questo titolo: *Ephemeridum coelestium motuum Manfredii errata insigniora* senza nome di autore, ed egli non se ne prese fastidio, ma non così vollero fare alcuni, che intendeano all' onor suo, che vollero anzi ribattere gli altrui colpi, e perchè tra questi v' era Francesco mio fratello, egli fu che la risposta pubblicò, con una prefazione assai lunga, e insieme con la ristampa dell' altro libretto. Monsignor Ghisilieri, che di quella operetta era autore, o volle dimostrarsi d' esserlo, si scoperse, e replicò, tutto insieme ristampando, e credo che così facesse, non per mal animo di cui non era certamente capace, ma per coprire, e difendere col nome suo rispettabile, tale cui forse sarebbe sopra così fatta procella caduta, che d' increscimento grande gli fora stato l' aver data occasione di tanto litigio; e veramente Monsignore con l' avere nella replica posto il suo nome, fece che la faccenda si ponesse in silenzio, e non si può dire con quanto giubilo vedesse il Manfredi dall' una parte, e dall' altra deposte l' armi, nemico di contrasti, e di risse, e pieno di sommo rispetto verso Monsignore, che molto estimava, e della cui pratica, e bontà molto avea goduto.

Fin ne' domestici affari più la quiete amò, che il suo

vantaggio, e per non essere a cagion di essi distratto da' suoi studi, e dalla sua quiete, ne lasciava la cura alla Maddalena sua sorella, cui tuttociò, che da' suoi guadagni venia consegnava, e se taluno in qualche contratto l'avesse leso alquanto, egli facea sembiante di non avvedersene per lo incomodo, che gli avrebbe costato il farci riparo, amando meglio, come solea dire, di apparire un malaccorto, e di tal faccenda ignaro, che di perdere menoma parte della sua tranquillità.

Un animo pieno di tanta dolcezza, e soavità doveva esserlo non meno di umiltà, e di modestia, e appunto l'era, e in mezzo al rumor delle laudi, che si sentiva sonare intorno, da tanta virtù non discendea. Egli non parlava mai di se medesimo nè in bene, nè in male, essendo di parere che chi ciò faccia, anche coll' abbassarsi dimostri uno smoderato desiderio di essere laudato; e guai se al biasmo, che a se da altri acconsentisse. Non era però affettato nel mostrarsi schifo delle laudi, ma soavemente, e accortamente come prima potesse, il discorso ad altra parte torcea, e con così naturale artificio, che il lodatore non molto facilmente se ne poteva avvedere. Mille, e mille lettere ha ricevuto di persone gravissime, e dottissime, che gli faceano grandi, e singolari onori, e niun può dire di aver veduto, che pompa mai n' abbia fatto, e a me, e a' suoi pur le celava, cosa che non saprei imitare, ma nè pure altresì laudar quanto basta. Facea lo stesso dell' essere visitato da gran personaggi, e gran letterati. Insomma egli non fece cosa mai onde si potesse dubitare in lui alcun' ombra di vanità. Non gli dispiacea, che qualce riverenza s' avesse al suo grado, ma ove altri non l' avesse avuta non solamente non se ne dolea, nè pur dimostrava di esserne addato, nè con colui lasciò di usar come prima facea.

Egli usò sempre riverenza con tutti; complimenti brevi, e brevi cerimonie, e il tutto fatto così graziosamente, che niuno ne fu noiato giammai. Era nemico dell' adulazione, e non dico, che mai non l' adoperasse, dachè

sapendo, che s' ebbe pratica con personaggi grandi, niuno mel crederebbe, conciossiachè non si può con questi tener commercio, che non s' aduli, passando cotal brutto vizio presso de' gran signori per creanza, e rispetto, dal che nasce, che sempre più nella lor cecità, e nel lor difetto si stabiliscono, ma n' è stato certamente parco quanto ha potuto, e l' adoperò sol quanto la necessità, e la soggezione lo costringeano, che vale a dire quando l' adulazione o non è colpa, o l' è certamente più di colui ch' è adulato, che dell' adulatore.

Era amorevolissimo nell' insegnare quando lo ha fatto, e il facea con la maggior chiarezza del mondo; e a chi più studiava più era largo d' insegnamenti, non avendo certa pedantesca pazienza di voler infonder dottrine in intelletti sterili, e non capaci; e però quando avea scolari di perspicace ingegno non sapea contenersi per la gioia, e quanto avea di sapere, e d' altro ancora, avria voluto poter difonder per essi. Uno di questi intelletti, ch' era la gioia sua, la sua delizia, si è il conte Francesco Algarotti Viniziano, giovane col quale, come la fortuna fu abbondevole di grandi averi, così fu d' ingegno la natura, che tanto gliene diè quant' era in suo potere, ond' è da tutti amato, e stimato, e della sua dottrina, e della sua vena poetica ha dato al mondo chiarissime prove. Io poi ho un figliuolo, che mercè gl' insegnamenti di sì gran maestro ha potuto succedergli nell' ufficio di astronomo di questo Instituto, come intervenne mesi sono, mercè il favore di questo Reggimento, e se a questo nol mosse la rarità dell' ingegno del giovane, ne debbo credere, ne dire altrimenti, il mosse l' essergli padrino, e l' alto, e singolare amore, che sempre mi ha portato questo mio carissimo amico finch' è vissuto.

Egli fece altrui onore quanto sempre potè, e qualunque l' avesse aiutato, o in osservare il cielo, o in altro era da lui nominato nelle sue pubbliche scritture, quasi che a scrupolo si tenesse, se bello si fosse fatto d' alcuna altrui leggiera fatica, od anzi tanta altrui

spesse fiate ne attribuiva, che gli altri abbelliva del suo.

Era la poesia italiana a giorni suoi, dopo ristaurata alquanto de i danni per un secolo intero sofferti, rimasta sì languida, e povera tuttavia, che molto le bisognava ancora acquistare per rimettersi nel primiero suo stato; e certamente tra i primi, che la sua vera bellezza le rendessero, dee porsi Eustachio, e le sue rime, e il sapere in qual tempo le componesse, il fa manifesto. Non volle però mai farsi alcuna gloria di questo miglioramento, nè si sentì mai, che per maestro volesse spacciarsi, ma con l' esemplo il buono, e il migliore insegnava, e così adoperando quell' applauso ne ritraea, che facendone pompa, forse da non pochi, gli fora stato, contrastato, e negato; ma umilmente il contrario facendo a somma gloria pervenne, e s' acquistò quel gran nome, che anche gli dura, nè fin' ora s' è prodotta cosa, che il possa oscurare. Egli trovò il modo di piacere a tutti, conciossiachè quel molto buono alla poesia ritornando, che avea perduto, di quel poco buono non la svestì, che anche ne' pessimi tempi avea, non affettando, come alcuni, una mortal nemistà a tutto ciò che da gl' ingegni del passato secolo venne prodotto, perlochè potè piacere, e con dirittura a coloro, che stima anche faceano delle poc' anzi preterite lettere, come, e vie più maggiormente, a quelli, che le ottime cose sanno assaporare.

Non vi fu uomo di lui più piacevole nelle conversazioni, ma sempre conforme al luogo, e alle persone, e per questo molto fu in esse desiderato, e trovando egli non poco piacere nell' acconsentire all' altrui richieste, molto in sua giovanezza le praticò, e facea spesso prandj, e cene con amici, ma sempre suoi pari, e per lo più letterati. De' suoi motti graziosi, e delle sue graziose facezie, di cui anche in età matura, ma con rarità, condiva i suoi famigliari ragionamenti, non si può dire abbastanza. Bisognava però per goderne essere molto suo domestico, da che con pochissimi giocondamente, e scherzevolmente

usava, conciossiachè con le persone non tanto familiari adoperava serietà, e gravità lieta bensì e piena di graziosi modi, ma non mai tale, che potesse muovere a riso, abborrendo egli più che la morte il buffoneggiare, che alcuni fanno in ogni luogo, e in ogni tempo. Partendo in tal guisa le sue maniere era grato a tutti, e da tutti estimato. Molti poi, con cui domesticamente non trattò giammai, sentono con istupore, che fosse talora cotanto lepido, e giocondo, e alcuni cui si sono mostrate alcune sue lettere piene di burle, e di facezie le più ridevoli del mondo, appena han creduto, che giugnere avesse potuto a tal segno. Egli era così fatto, che sapea perfettamente a qualunque occasione adattarsi, e sempre così naturalmente, che quello che allora ostentava parea l' unico, o principal suo carattere quando lo era l' usar di tutti, e sempre bene; e in tutti tralucea sempre l' uomo, ch' egli era. Meco, e co' suoi talora, fingendo, facea raccontamenti bellissimi per ostentar nobiltà, ricchezza, e maestà da monarca, e tutti ne facea sganasciar di ridere, ma nel medesimo tempo si ammirava, con che bell' ordine tali beffe tessea, piene per lo più di bellissimi tratti di storia, e di geografia, e d' altre cose onde poteasi da così fatte burle apprendere, e come farne delle belle, è piacevoli, e senza mordere alcuno, e come anche in così fatti giuochi sia di diletto, e d' onore la cognizione delle cose belle, e degne da sapersi.

Stando con gli amici era poi al sommo inchinevole a tutto ciò, che agli altri piacea, e quando non avesse voluto fare alcuna cosa, con tanto, e così pulito, e grazioso modo se ne sottraea, che dava piacere quanto dato n' avrebbe l' altrui dimanda soddisfacendo. Egli poi non violentava alcuno giammai a far cosa, ch' egli desiderasse, anzi era solito dire, nelle sue domestiche conversazioni: ogn uno dee far quel che gli piace, che così alcun non si noia, e questa è massima ottima a far, che cotali intertenimenti sieno durevoli.

Fu sempre schifo del lasciarsi ritrarre, e solamente due,

o tre volte il permise a qualche suo amico, cui non seppe negarlo. Da uno di cotali disegni l' intaglio s' è ricavato, che posto è innanzi al principio di questa vita, il qual certamente molto è al naturale sembiante, e il dico io, e più di chi che sia l' ho vivo nella memoria.

Questo è finalmente quell' uomo, che perdette Bologna, e l' Italia, e l' amico che io perdei, ma se quanto ei valesse io non ho saputo esprimere altri forse sarà, che il faccia, io come ho potuto l' ho fatto, e quantunque di sì gran lume abbia molta parte oscurata pure io temo, che molti leggendo che tante, e così egregie, e così rare doti erano, e con tanta copia, in lui tutte unite, non presteranno intiera fede a' miei detti, ed estimeranno, che l' amicizia m' abbia tratto a così dire. Il so anch' io, Dio immortale, che non sono credibili tante virtù insieme aggiunte, e tanto il so, che se avessi voluto fingere, perchè a pro dell' amico elleno si credessero, ne avrei fatto il racconto certamente più moderato, e più verisimile, e questo sia argomento della verità, la quale non ho voluto fraudare per dubbio dell' altrui credenza. Tu che hai letto vivi felice, e ti auguro, che un tal uomo, quanto è in tuo potere, tu rassomigli.

OPUSCOLI

RISGUARDANTI

L' INALVEAZIONE DI RENO IN PO

RISPOSTA

DI

EUSTACHIO MANFREDI

ALLE RAGIONI DEGL' INGEGNERI MANTOVANI

CEVA, E MOSCATELLI

INTORNO GLI AFFARI DEL RENO.

Non bastava, che la città di Ferrara avesse per più d' un secolo contrastata a' Bolognesi la restituzione del Reno nel Po, dal quale ella medesima con larghe, e speciose, ma non mai adempiute condizioni, ottenne già dal Sommo Pontefice Clemente VIII. che egli fosse a tempo divertito. Ecco che mentre ora, dopo una sì lunga, e più volte decisa lite, pareva pure, che altro non rimanesse che mandare ad effetto le deliberazioni di tanti giudici, e commissari apostolici, e i brevi di due Sommi Pontefici, con ricondurre quel torrente là onde era stato distolto, e con ciò impor fine una volta a' gravissimi danni, che dallo sregolato corso di esso, non pure il Bolognese, ma la Romagna, le valli di Comacchio, e l' istessa provincia di Ferrara hanno finora sofferti, insorgono da più lontana parte nuove, ed inaspettate contradizioni. Due celebri ingegneri di Mantova, i signori Giovanni Ceva, commisario dell' Arciducal Camera, e Doriciglio Moscatelli Battaglia, prefetto dell' acque di quello stato, con loro scritti poc' anzi pubblicati s' argomentano di far credere, che da tal' opera sovrasti al Mantovano un irreparabile esterminio; anzi, come se intendessero di far levar a romore contra il Reno tutto il vicinato, minacciano eguali rovine agli stati di Modena, di Guastalla, di Parma, e per poco non dicono a tutto il rimanente della Lombardia. Io non dubito punto, che alle persone disappassionate, le quali avranno qualche contezza di questo fatto, e vorranno piuttosto lasciarsi condurre dal proprio conoscimento, che travolger la mente ad oscure, e ricercate sottilità, una tal pretensione non sia per parere affatto strana, e maravigliosa. Poco più che il semplice lume della natura, e ciò che chiamasi senso comune, si ricerca per comprendere, che un torrente come il Reno, introdotto in un sì gran fiume, quale è il Po,

non potrebbe produrvi peggiori effetti di quelli, che vi fanno tanti altri fiumi eguali, anzi maggiori del Reno, i quali vi mettono capo; che spianandosi egli, e distendendosi in un sì gran vaso, nel quale corrono le acque di trentacinque, o quaranta altri Reni in una altezza ragguagliata poco maggiore di trenta piedi, non potrebbe elevarne la superficie oltre a poche once; che egli non avrebbe forza nè da tenere in collo, che insensibilmente il gran carico dell' acque superiori, nè da far cangiare il solito corso alle inferiori; ma al contrario dovrebbe cedere alla violenza di quelle, ed accomodarsi alla direzione di queste; che il Po accresciuto da tali nuove acque vincerebbe più agevolmente quel contrasto, qual si sia che egli riceve da' venti, e dalle maree: che in tanta rapidità di corso non pure non potrebbe il Reno lasciar cadere al fondo l' arena ch' egli vi portasse, ma converrebbe anch' esso a scalzare, e corrodere quella, che costituisce il letto, ed a renderlo più largo, e più profondo; e in fine, che in luogo di portar incomodo a' condotti dell' acque, che sgorgano nel Po, o ne' fiumi tributari, con escavare il comun vaso, ove esse cadono, darebbe loro uno scarico più agevole, e più felice. Ma perchè dall' altra parte il credito di due così eruditi soggetti, verso i quali io sopra tutti professo ogni stima maggiore, congiunto ad una certa venerazione, che suol prestarsi dalla moltitudine a quell' opere, ove si leggono frasi matematiche, e s' incontrano figure, e calcolazioni, e passi di scrittori famosi, potrebbe forse aver tal forza appresso d' alcuno che in tanta chiarezza lo facesse travedere; era certamente necessario, che due scrittori di sì rilevante materia non rimanessero senza risposta. E poichè l' onore, che io ho di servire l' Illustrissimo, ed Eccelso Senato di Bologna in questi affari dell' acque, pareva che tacitamente imponesse a me un tale uffizio (il quale confesso, che ogni altro meglio di me avrebbe potuto fornire) io ho deliberato di adempirlo in modo, che io venga insieme a dare al pubblico come una piena istruzione del fatto, e delle ragioni di questa sì rinomata, e sì importante causa. Fu altre volte fatta in Bologna, e pubblicata nel 1682. una raccolta di diverse scritture appartenenti al presente affare, alle quali si può ora aggiungere la sensatissima relazione, che diedero sopra queste acque, dopo un intero anno di visita, e di contradizioni, gli Eminentissimi signori Cardinali Ferdinando d' Adda, e Francesco Barberini, e che nello scorso anno 1715. di special ordine della Santità di N. S. Papa Clemente XI. è stata pubblicata. Dalle quali scritture si può ricavare quasi tutto quello, che è necessario per dar giudizio sopra ciò che precisamente risguarda la differenza tra le città di Ferrara, e di Bologna; e poco più può bisognare a conto dell' interesse Mantovano, per cui si ripetono con poca aggiunta le medesime ragioni, che per parte di Ferrara erano

state molte volte dedotte. Contuttociò io stimo, che non sia per essere affatto soverchia la presente informazione; sì perchè ella conterrà con qualche ordine ciò, che di più rilevante fu inserito sparsamente nella raccolta; come eziandio, perchè essendosi dopo quel tempo perfezionata da' moderni scrittori, e singolarmente dal celebre dottore Domenico Guglielmini la dottrina del movimento dell' acque, e ridotte a certe regole le proprietà de' fiumi, si può ora con maggior fondamento far pronostico degli effetti, che potrebbero seguire dalla diversione del Reno più per una, che per un' altra linea. Affinchè ciascuno possa più agevolmente concepire una giusta idea de' luoghi, e de' fiumi, de' quali si parla, potrà osservare (*) una topografia del corso del Po, e dell' acque adiacenti di Piacenza fino al mare, tratta dalle più accreditate, più fresche carte di questi paesi che vadano alle stampe, e specialmente da quelle del Cantelli, nella quale tuttavia non si danno per certe le distanze, e le posizioni di molti luoghi, e solo si pretende di farne vedere a un dipresso la situazione. Avrei bramato di potere con egual facilità far comprendere le cadute, e le pendenze de' piani, e tutto ciò che si misura col livello: ma come questa era cosa di troppo maggior briga, mi sono contentato di rapportare a luogo a luogo quelle sole misure, che erano necessarie a sapersi, secondo le osservazioni fattene d' accordo fra le parti nell' accennata visita degli Eminentissimi d' Adda, e Barberini del 1693. e per quel di più, che alcuno potesse desiderare, specialmente intorno al Reno, veggasi il profilo della diversione di questo secondo il voto dell' Eminenze loro, intagliato in Bologna nel corrente anno. Or prima di venire all' esame delle ragioni, diamo distinta contezza del fatto di cui si tratta; e facciamoci in primo luogo alquanto più addietro a cercare qual sia stata altre volte la strada, che hanno tenuta le acque del Po, e quelle del Reno.

(*) *Vedi infine di questo volume.*

CAPITOLO I.

Dell' antico, e nuovo corso del Po, e del Reno.

Non v' ha chi non sappia essere il Po collocato nella più bassa parte della pianura, che giace fra l' Appennino, e le Alpi, e che verso lui, come verso suo centro pende l' una, e l' altra riviera, che costituisce il bel paese di Lombardia, e di Romagna. Su questa pendice scorrono tutti i fiumi, che nascono dalle accennate montagne, e benchè il medesimo piano sia parimente alquanto inclinato alla volta del mare Adriatico, molto più dolce è la discesa verso questa spiaggia, che verso il Po; onde il corso di quelli dirittamente (quanto comporta il volteggiare de' loro alvei) tende per la strada più ripida ad unirsi con esso, o piuttosto accomodandosi all' uno, ed all' altro declivio della campagna, piega alcun poco dal retto cammino dalla parte di levante, e porta le acque a scaricarsi a seconda nel Po. Nè altra situazione certamente poteva acquistare sin dal principio delle cose quella pianura, che per quanto si può conghietturare, è stata da' medesimi fiumi formata, ed alla presente costituzione ridotta. (1) Perciocchè, scendendo l' acque dall' alto delle montagne suddette, fu forza che da prima empiessero i luoghi più bassi, onde nacquero quelle paludi, o come le chiamano valli, che per detto degl' istorici (2) ingombravano la maggior parte di quelle provincie, fra le quali ora il Po cammina ristretto dagli argini, avvengachè molte altre paludi vi fossero presso alla marina (3) che piuttosto dalle acque salse dell'Adriatico, che da quelle delle piogge, o de' fiumi erano state formate, le quali più comunemente col vocabolo di lagune, che di paludi sogliamo nominare, e se ne veggono tuttavia gli avanzi nelle valli di Comacchio, e nell' altre, che lungo quel lido sono collocate.

Ma come la maggior parte de' fiumi, rodendo i monti, donde sorgeva, ne portava al piano framischiata alle acque la terra, convenne che col proseguimento del tempo cominciassero a colmarsi le paludi, e che per lo mezzo di quelle si facessero strada i torrenti per iscorrer più oltre verso il mare; onde concorrendo da ogni parte, ed insieme adunandosi le loro acque, si venne formando un alveo comune a tutte, di quella capacità, che loro conveniva, e fu questo il Po, di cui ragioniamo. Allora si dovette pensare dagli abitatori a provvedere con argini all' espansione tanto di esso, quanto de' fiumi che vi mettevano capo, ed a procurare con fosse l' essiccazione de' campi già alzati dalle torbide. Le quali cose avvegnachè non tutti ad

---

(1) Guglielm. della natura de' fiumi. Bartoli Stato dell' entrate, ec. di Ferrara pag. 339. §. Vasti. (2) Strab. lib. 5. (3) Strab. loc. cit.

un tempo, ma altri prima, altri poi s' avvisassero di fare, nulladimeno fu necessario, che la superficie di quelle pianure venisse universalmente a rassettarsi a un dipresso su quella medesima inclinazione, sulla quale scorrevano le acque, che colle loro alluvioni le avevano formate (1).

Noi sappiamo, che Emilio Scauro con tirare una fossa da Parma a Piacenza, ridusse a coltura un buon tratto di paese, sopra il quale stagnavano le acque del fiume Trebbia, e degl' altri vicini torrenti. (2) Con simili artifizi di fosse, e di arginature afferma Strabone essere stata asciugata qualche parte di quelle spiagge, tra le quali le acque marine si dilatavano presso alle foci del Po. (3) E gl' istorici Ferraresi (4) ci mostrano, che per tal mezzo venne scoprendosi tra le paludi quell' ampio spazio di terra, che costituisce il territorio di Ferrara, e sul quale quella nobil città fu poscia edificata, come si può eziandio raccorre dalle denominazioni di Val lunga, di Lago scuro, e di tanti altri luoghi situati nelle vicinanze di quella, e nel tratto susseguente per fino al mare.

Qual fosse anticamente la situazione, e quale il numero degli sbocchi di questo fiume, non è facile il raccorlo nelle memorie lasciateci dagli scrittori, sì perchè la mutazione de' nomi non ci permette di riconoscere molti luoghi da essi mentovati, sì anche per la diversità de' tempi ne' quali essi hanno scritto, e per li cangiamenti, che frattanto negli ultimi rami di quello può aver fatti o la natura, o l' industria degli abitatori. Polibio, (5) il più antico fra quelli, che ne hanno descritto il corso, e che fioriva a tempo di Scipione, e di Lelio, cioè intorno a 200. anni prima della nascita di Cristo, fa correre il Po per un solo alveo fino a' Trigabali, che il Cluverio (6) pretende aver abitato ne' luoghi ove oggi è situata Ferrara, e qualche istorico (7) più specificatamente assegna loro la fede a sei, o otto miglia più sotto, cioè alla villa di Codrea, nel qual vocabolo pare, che si mantenga tuttavia, benchè guasta, e corrotta, la denominazione di *Caput Eridani*, quasi che ivi cominciasse un braccio del Po, che propriamente Eridano fosse chiamato. Ne' Trigabali dunque si divideva, secondo Polibio, l' alveo del Po in due braccia, uno de' quali denominavasi *Olana*, e l' altro *Padoa*, che per correzione del Cluverio, (8) e per consenso quasi universale de' geografi dee leggersi *Padusa*. Non si mette in dubbio, che *Olana* non sia quel medesimo ramo (benchè ora abbandonato dal Po) che tutta via dicesi di

(1) Guglielm. della nat. de' fiumi. (2) Strab. lib. 5. ex Cluverii, et Xylandri interpret. (3) Strab. loc. cit. (4) Pigna ist. Est. pag. 158. Sardi ist. Fer. pag. mihi 21. et seq. pag. 53. et seq. Bartoli Stato dell' entrate di Ferrara pag. 339. §. *Vasti*. (5) Polyb. hist. lib. 2. (6) Cluver. Ital. lib. 1. cap. 35. (7) Pigna ist. Est. pag. 159. (8) Cluver. loc. cit.

Volana, e che è il sinistro de' due incominciantì alla punta di S. Giorgio a vista di Ferrara, mentre apertamente avverte Plinio (1) questi due nomi di Olana, e Volana convenire all' istesso braccio del Po. Onde egli pare, che *Padusa* debba dirsi essere l' altro situato alla destra, derelitto anch' esso dall' acque del Po, il quale chiamasi ora d' Argenta, o di Primaro. E perciò il tronco superiore, che dividesi in questi due, e che parimente a' nostri tempi dal Bondeno in giù trovasi asciutto, il quale dicesi Po di Ferrara, era l' alveo principale, e maestro che conduceva tutta l' acqua del Po, senza che alcuna parte (secondo Polibio) superiormente ne fosse altrove diramata.

Nè tuttavia è da credere, che questo principale alveo abbia sempre avuta in ogni sua parte quella medesima direzione di corso, nè che sia sempre passato per que' medesimi luoghi, per li quali si vede oggi passare; anzi noi sappiamo (2) che egli tenevasi alquanto più a mezzogiorno, e scorreva nelle vicinanze della torre dell' Uccellino, dove il Biondo afferma, che anco a' suoi tempi se ne scorgeva l' orma. Per una simile mutazione potrebb' essere, che il luogo ove egli partivasi nelle due braccia suddette di Volana, e di Padusa, si fosse trasportato da Codera a S. Giorgio, e massimamente se fosse vero quello che raccontano alcuni istorici (3) d' un taglio fatto l' anno 709. da Felice Arcivescovo di Ravenna, citandone per primo autore Agnello Ravennate, il quale tuttavia, almeno nell' edizione del p. Abate Bacchini, non parla di questo fatto.

Ma Plinio che scriveva nel primo secolo, e finì di vivere l' anno 79. di nostra salute annovera (4) fino a sette braccia del Po; nè egli par credibile tanta mutazione essere accaduta in sì breve tempo, quanto è quello, che contasi fra l' età di questi due scrittori. Perciò rettamente giudica per mio avviso il Cluverio (5) che Polibio si contentasse di scriver solamente que' due rami, che a' suoi tempi erano i più rinomati, e che portando maggior quantità d' acqua si rendevano atti alla navigazione, senza tener conto degli altri meno principali, che poscia furono da Plinio nella sua più piena descrizione annoverati, alcuni de' quali erano per detto del medesimo Plinio semplici fosse, ed altri erano tagli, o sfoghi, che fecero i Toscani, mentre abitarono quel paese, per rallentar l' impeto del fiume, gettandolo sopra le paludi degli Adriani, ove le acque di esso con quelle dell' Adige, e del Tartaro si confondevano. Erano dunque coteste sette foci di Plinio le seguenti. Prima la fossa Augusta (che così dee leggersi secondo il Cluverio, e non come altri Angusta) che portava

(1) Plin. lib. 3. cap. 16. (2) Blond. Ital. illustr. cap. Romandiola pag. 351. Pigna pag. 159. (3) Sardi pag. 4b. Pigna pag. 160. (4) Plin. lib. 3. cap. 16. (5) Cluver. loc. cit.

fino a Ravenna le acque del Pò, ove egli chiamavasi Padusa, altre volte detto Messanico, la qual fossa, Giornande con alcuni altri appresso il Cluverio chiama fossa d' Ascone, e credesi essere con poco divario di sito quella che più frescamente denominavasi canale di S. Alberto, o canal naviglio, e riusciva al porto di Ravenna detto il Candiano, la quale F. Leandro Alberti (1) scrive, che già fino a' suoi tempi si trovava turata, e renduta inutile alla navigazione. Mostra il Cluverio (2) che questa medesima fossa traversava eziandio gli altri susseguenti rami, estendendosi per quella parte delle valli di Comacchio, che oggi ancora ritiene il nome di valle, o campo d' Agosta, e la fa terminare al ramo di Volano, dal quale altra simil fossa incominciata, detta Neroniana (che sarebbe quella che ora dicesi di Codegoro) inoltrandosi fino all' ultime diramazioni del Po. La seconda foce descritta da Plinio è il porto del Vatreno, così detto dal fiume Vatreno (che è il Santerno della Romagna) il quale poco sopra a questa foce metteva capo in quel braccio del Po, che egli dice altramente chiamarsi Fridiano, e Spinetico (dalla città di Spina ivi intorno collocata) col qual' ultimo nome lo chiama eziandio Dionigi Alicarnasseo (3). Terzo, eravi la Caprasia. Quarto, il Sagi, delle quali due braccia si crede, che uno riuscisse alla bocca di Bellocchio, e l' altro a quella di Magnavacca. Quinto, Olana, o Volana, di cui poch' anzi abbiamo detto ragionar Polibio. Sesto, la foce Carbonaria, che si reputa da alcuni il Po delle Fornaci, da alcuni quello d' Ariano, o di Goro, e da altri quello dell' Abate, che ora tramanda solamente le acque degli scoli del Ferrarese. Settimo la fossa Filistina per la cui bocca mostra Plinio, che si scaricasse eziandio il fiume Tartaro, e parte dell' Adige, le acque de' quali oggi ancora s' uniscono insieme, ed hanno nel mare uno sbocco comune, ma tuttavia separato, e assai lontano da quelli del Po; onde rimane assai oscuro, se la foce di cotesta fossa corrispondesse ad alcuna delle presenti bocche, e solamente si può conghietturare, che ella riuscisse non lungi dalle foci più settentrionali del Po delle fornaci, che ora sono interrate.

La descrizione, che fa il Cluverio dell' origine, e del proseguimento di questa fossa Filistina, corrrisponde per lungo tratto assai da presso alla situazione di quel gran tronco, che ora chiamasi il Po grande, o sia il Po di Lombardia, il quale cominciando tra la Stellata, e Ficheruolo, conduce ora tutte le acque del Po, da che rimase asciutto quell' altro ramo situato a destra, che abbiamo detto essere stato altre volte il principale (anzi, per detto di Polibio) il solo chiamato il Po di Ferrara, e del quale si può credere, che fossero

(1) Alberti Ital. fol. 314. vers. (2) Cluver. Ital. lib. 1. cap. 35.
(3) Halicarnass. Rom. antiq. lib. 1.

diramazioni, tutte, o quasi tutte le altre braccia annoverate da Plinio. Riferiscono gli storici Ferraresi (1) l' origine del Po grande all'anno di Cristo 1152. per una rotta seguita alla sinistra del Po nel luogo suddetto, la quale fu poscia 50. anni dopo da un Sicardo da Ficheruolo con taglio manufatto rinnovata; onde voltatasi la corrente principale da quella parte, potè appoco appoco ampliare, e profondare la suddetta fossa, che prima poca quantità d' acqua del Po doveva scaricare. Certamente, per quanto si scorrano le memorie de' secoli di mezzo, niuna menzione si trova in esse di altro tronco del Po, che di quello di Ferrara, e di due rami di Volano, e di Primaro, ne' quali esso si divideva, anzi afferma il Biondo (2) avere veduta una carta geografica de' tempi di Francesco Petrarca, e di Roberto Re di Napoli, cioè dopo il 1300. nella quale non era segnato in conto alcuno il Po di Venezia, forse perchè egli passava tuttavia per una casual diversione dell' acque dal loro principal tronco, e perchè queste dovevano ancora andar vagando, senza avere un letto seguito. Ma nel secolo susseguente già per lo Po grande si praticava la navigazione, mentre Ambrogio Camaldolese (3) l'anno 1431. ben due volte fa capo al porto di Francolino nel suo viaggio di Venezia. Si dovette poscia dividere il Po grande ne' rami d' Ariano, e delle Fornaci, de' quali quest' ultimo di nuovo in altre minori bocche si dipartiva, che poi rimasero asciutte, dopo che della Serenissima Repubblica di Venezia fu a' tempi di Gregorio XIII. derivato esso Po delle Fornaci per lo taglio Veneziano, o di porto Viro, il qual taglio si scorge abbozzato nella corografia dell' Argenta, e in qualche carta del Magini, pubblicata intorno al 1600. e di questo taglio sono diramazioni le bocche presenti della Bagliona, e della Donzella, con altre molte.

Ma tornando alle foci annoverate da Plinio, chiaro si scorge, che se la fossa Augusta prendeva le acque del Po dal luogo, ove il Po era nominato Padusa, e le portava a Ravenna, è forza, che il nome di Padusa convenisse a quel primo ramo del Po, che dopo la suddetta fossa s' incontrava, e quest' altro non poteva essere, che quel medesimo la cui foce egli chiama Vatreno, Eridiano, e Spinetico. La situazione della Padusa di Plinio non può dunque esser gran fatto diversa dal Po di Primaro, il quale appunto ha sempre ricevuto il Vatreno, e questo, come di sopra abbiamo dimostrato, vien anche ad essere con poco, o niun divario di sito la Padusa di Polibio; onde perfettamente s' accordano questi due antichi scrittori non meno nell' indicare col nome di Padusa la situazione di questo braccio, che di quello di Volana; avvegnachè possano nell' uno, e nell' altro essere

(1) Pigna pag. 160. Sardi pag. 53. (2) Blond. loc. cit. pag. 255.
(3) Ambros. Camald. Hodoeporis.

accaduti col tempo de' cangiamenti, o nella dirittura del loro corso, o nella positura dello sbocco, come accade di tutti i fiumi; e perciò questa denominazione di Padusa viene comunemente, e senza difficoltà alcuna attribuita da' moderni geografi al Po di Primaro; come può vedersi, oltre al Cluverio spesse volte citato, nel Baudrand (1) nel Cellario (2) ed in tutti gli altri di maggior grido.

Per la qual cosa convien dire, che poco ponderassero le parole di Plinio quelli, che diedero il nome di Padusa, o di Messanico a quella medesima fossa, o canale, per cui dal Po a Ravenna si navigava, mentre non dice Plinio, che questa fossa si chiamasse Padusa, ma che ella prendeva l' acqua del Po da quel luogo, ove esso Po era detto Padusa, o Messanico (3) *Augusta fossa Ravennam trahitur, ubi Padusa vocatur, quondam Messanicus appellatus*, dove l' aggiunto *appellatus* non può convenire all' *Augusta fossa*, ma dee per necessità riferirsi al Po. E con questo detto di Plinio concorda mirabilmente quello di Valgio poeta citato da Servio (4) nell' XI. dell' Eneide, ove nomina come cose diverse la Padusa, e la fossa suddetta:

Et placidam fossae quà jungunt ora Padusam
Navigat Alpini flumina magna Padi:

per non parlare dell' altro errore, che commettono alcuni di loro, e specialmente F. Leonardo Alberti (5) ponendo senza fondamento due Paduse, cioè questa fossa, ed una palude del medesimo nome, del che appresso ragioneremo. E dove l' Alberti in luogo di *Augusta* legge *Angusta fossa*, si scosta eziandio dalla più vera lezione, mentre, sebbene a' suoi tempi era (come esso scrive) assai ristretto quel canale, tale non era certamente a' tempi più antichi, anzi si vede esser' egli stato considerato per lo sbocco principale del Po, come da' numeri Tolomaici della longitudine, e della latitudine di Ravenna, paragonati con quelli dello sbocco suddetto, mostra il Cassini nella raccolta di scritture, che appartengono alla rimozione del Reno dalle valli, stampata in Bologna del 1682. (6) Nè di sì poco momento poteva veramente essere un canale fabbricato, per quanto si può col Cluverio (7) conghietturare, da Augusto Imperadore per accostare l' acqua del Po al celebre porto di Ravenna, e di Classe; ove egli avea collocata, secondo Svetonio (8) l' armata navale, che doveva scorrere l' Adriatico, e per lo quale navigavasi non meno verso Piacenza come afferma Strabone (9) che alla volta del Friuli, e della Germania

(1) Baudrand lex. Geogr. verbo Padusae. (2) Cellar. notit. orbis antiqui lib. 2. cap. 9. pag. 641. (3) Plin. lib. 3. c. 16. (4) Serv. in 11. Aeneid. *Piscosove amne Padusae*. (5) Alberti Ital. pag. mihi 314. vers. . . . . (6) Racc. di scritt. ec. Vedi il tomo 9. della presente raccolta. (7) Cluver. Ital. lib. 1. cap. 35. (8) Svetov. in Augusto. (9) Strab. lib. 5.

per Altino, Concordia, e Aquilea, come raccogliesi dall' itinerario d'Antonino, (1) e dalle istorie di Erodiano. (2) Ma non è questo il solo passo, in cui l'Alberti abbia avuta la nota di poco diligente critico, e di assai credulo scrittore, potendosi vedere (non che altro) quel che di lui scrive Giuliano Saracini nell' istoria d' Ancona. (3) Era dunque *Augusta fossa* il nome di quel canale, che prendeva l'acqua del Po, e l'accostava a Ravenna; e Padusa, o Messanico era il braccio del Po, onde tal fossa si partiva, il qual braccio altramente Eridiano si chiamava, incominciante ai Trigabali, o a Codrea (d'onde pure avea origine il ramo di Volana) e la foce di quello era il Vatreno, o lo Spinetico. E per tal modo si accorda il detto di Polibio con quello di Plinio, che in altro modo non si potrebbono conciliare.

Ma per fare anche meglio comprendere, qual fosse l'antica costituzione delle foci del Po, e per isvelare una equivocazione, che intorno alla Padusa hanno fatta alcuni scrittori, egli è da osservare, che il Po nelle parti inferiori, nelle quali diramavasi in più bocche, non era a' tempi degli accennati antichi istorici, nè fu per molti secoli dopo, ristretto fra argini, ma dilatavasi per la pianura quasi stagnante ne' luoghi più bassi della medesima, distinguendosi un ramo dall' altro solamente per mezzo delle isole, che vi erano frapposte, le quali restavano eziandio coperte dall' acque ne' tempi delle inondazioni. Ciò non si può mettere in dubbio da chi osserva diligentemente il modo, con cui parlano di queste foci gli autori de' primi tempi. Afferma Strabone (4) scrittore dell' età d' Augusto, e di Tiberio, che il Po, dopo aver ricevuti più fiumi, dilatavasi per la pianura, rendendosi pigro di corso, e poscia fatto ampissimo si scaricava nell' Adriatico, e altrove (5) chiama *occultum ostium* la sua foce più profonda, che serviva di porto alle navi (fosse quella la Padusa, o l'Olana) da che è manifesto, tale essere stata la dilatazione delle acque del Po, che le tante bocche, le quali sappiamo aver' egli avute, non si distinguono da questo autore l'una dall' altra, ma dai soli naviganti si riconoscevano al maggior fondo dell' acqua, il che non sarebbe accaduto, se ciascuno de' suoi rami fosse stato rinchiuso fra argini in un alveo particolare, e questa può eziandio essere la cagione, per cui Polibio due sole bocche del Po annoverasse, come poch' anzi si è detto. Nella descrizione, che fa Plinio (6) di questo fiume, insegna, che egli benchè diramato in più fiumi, e derivato in diverse fosse, nulladimeno per la gran largheaza delle sue bocche dicevasi formare sette mari; e poco dopo attribuisce il medesimo nome

(1) Antonin. Itin. *Arimino recto itinere Ravenna ec.* (2) Herodian. lib. 8.
(3) Saracin. ist. d'Ancona pag. 4. (4) Strab. lib. 4. (5) Strab. lib. 5.
(6) Plin. lib. 3. c. 16.

di sette mari alle paludi Adriane, fra le quali erano situate alcune delle foci del Po; dando con ciò a divedere, che le foci suddette si confondevano con le accennate paludi, e che tutto il tratto adiacente ne' tempi delle escrescenze si copriva dalle acque. Il medesimo si può raccorre da ciò, che scrive lo stesso autore, (1) e dopo lui Marziano, (2) e comunemente gli altri antichi, che il Po avesse per uso di soverchiar nelle piene le proprie sponde, allagando le campagne, il che non si può intendere, che egli facesse d' ordinario ne' luoghi, ove correva arginato, ma nelle parti, fra le quali avea campo d' espandersi senza il freno degli argini. Più chiaramente Lucano ci mostra la gran dilatazione del Po, dove egli lo chiama stagnante, (3) e lo pareggia all' Oceano, paragone, che in conto alcuno non si potrebbe mai adattare da quel poeta ad un fiume, che tra sponde artificiali in uno o più braccia fosse rinserrato. Così pure noi leggiamo nell' itinerario d' Antonino, (4) che da Ravenna ad Altino si navigavano i sette mari, e avvegnachè vi fossero, secondo il Cluverio (5) la fossa Augusta, e la Neroniana, che traversavano le bocche del Po, per le quali potea praticarsi tal navigazione, nulladimeno il dirsi nell' itinerario, non già che si traversassero, ma che si navigassero i sette mari, porta a far credere, che quel tratto fosse almeno nelle escrescenze allagato, e che le escavazioni suddette ad altro non servissero, che a mantenere in tutto l' anno l'acqua del Po, e delle paludi incassata in un alveo di profondità sufficiente per potersi navigare. Ciò che più espressamente si ricava dalla descrizione, che ben in due luoghi fa Erodiano (6) di questa navigazione, dicendo: *Stagnis, paludibusque inter Altinum, et Ravennam enavigatis*, senza far menzione delle bocche del Po, come di cosa distinta da quelle paludi; e più apertamente poco dopo: *Transmissis paludibus, in quas fluvius Eridanus, ac vicina exundant Stagna, sic ut per ora septem in mare praecipitentur, itaque indigenae patria lingua paludem illum septem maria appelant*. Dalle quali autorità resta chiaramente provato, che per lo meno fino a' tempi di Massimino, e de' Gordiani (de' quali Erodiano racconta ivi le istorie) cioè fino intorno all' anno di Cristo 236. le braccia del Po si confondevano, ed erano una medesima cosa colle paludi, nè si era ancora dagli abitatori provveduto di separarle colle arginature, come poscia è stato fatto.

Ma ciò che universalmente si è detto di tutte le foci del Po, si può anche con maggior evidenza dimostrare di quel particolar ramo, che abbiamo detto essere stato anticamente nominato Padusa, cioè

---

(1) Plin. loc. cit. (2) Mart. Capell. lib. 6. (3) Lucan Pharsal. lib. 4. *Sic Venetus stagnante Pado ec.* (4) Itin. Anton. loc. cit. (5) Cluver. Ital. lib. 1. cap. 35. (6) Herodian. lib. 8.

del Po di Primaro, nel quale concorrendo, oltre le acque del Po, quelle eziandio de' torrenti del paese situato alla destra, era necessario, che maggior tratto di terra ne rimanesse inondato. Virgilio (1) che nell'Eneide chiama la Padusa col nome di fiume, nel secondo verso l'intitola stagno, o palude, il qual luogo comentando Servio (2) ci fa sapere, che la Padusa, avvegnachè fosse uno de' rami correnti del Po, si dilatava tuttavia a luogo a luogo come in alcuni stagni; e cita poco dopo il distico di Valagio poeta elegiaco da noi riferito di sopra, nel quale chiama placida la Padusa, come se dir volesse pigra, e stagnante; Marziale anch'egli (3) in quei versi:

Cessastis pueri, nihilque nostis
Vatreno, Resinaque pigriores,

o come meglio altri leggono (4)

Vatreno, Eridanoque pigriores,

ci fa vedere la lentezza del Vatreno (che era il Santerno) il quale doveva anch'egli dilatarsi a guisa di stagno nelle parti inferiori, e quella dell'Eridiano, cioè, della Padusa, alla quale il Vatreno si congiungeva, con dare eziandio a quella foce il proprio nome, come di sopra abbiamo mostrato. E finalmente Claudiano (5) fa menzione anch'esso degli stagni della Padusa, da che si può raccogliere, che neppure nel quinto secolo, in cui egli fioriva, le espanzioni di questo braccio del Po fossero ristrette, ed arginate in un alveo continuato fino al mare.

Il detto di questi scrittori ha data occasione a molti moderni di credere, che il vocabolo di Padusa non ad un tronco del Po, ma ad una palude distinta da quello fosse anticamente attribuito, della qual palude hanno poi scritte molte ciance, con prendere ad indovinarne il principio, e l'estensione. Il primo, che abbia annoverata la Padusa fra le paludi, egli è Vibio Sequestro (6) autore di età incerta, ma che al parere degli eruditi, e singolarmente di Francesco Esselio, il quale ne ha ultimamente illustrati gli scritti, fiorì ne' tempi più bassi; (come dicono i raccoglitori de' giornali di Lipsia) (7) ne' tempi della barbarie, e della oscurità, e fu verisimilmente un monaco, che acconciatosi un nome all'antica, intese di dar con esso maggior credito alla sua opera. Non racconta tuttavia questo autore alcuna di quelle particolarità, che poi altri hanno aggiunte intorno alla Padusa. Dice solamente, che ella è palude della Gallia, così denominata dal Po, il che non ripugna insomma a quanto noi fin'ora abbiamo

---

(1) Virgil. Aeneid. lib. 11. (2) Serv. in Virgil. loc. cit.
(3) Martial. lib. 3. Epig. 67. (4) Apud Cellar. Orb. antiq. lib. 2. cap. 9.
(5) Claudian. Epithal. Palladii, et Celerinae. (6) Vib. Sequ. de Paludibus.
(7) Acta erudit. Lipsiae Martii 1712.

mostrato, anzi fa intendere, che ella fosse cosa appartenente al Po, e come una dilatazione di questo. Ma dopo il Vibio, Pellegrino Prisciano (1) con altri storici, specialmente Ferraresi (2), e l'Alberti, avvegnachè Bolognese, seguace di Prisciano, trattano la Padusa come palude separata dal Po, e formata dal corso de' fiumi, che dall'appennino discendevano, e quel che è peggio, nel descriverne la situazione, l'allontanano molto, almeno nella sua origine, dal Po di Primaro, che noi abbiamo mostrato essere veramente stato la Padusa, facendola altri di loro cominciare a Maleto, che ora dicesi Malalbergo, (3) altri alla torre dell'Uccelino, (4) altri al Panaro, (5) altri a Nonantola (6) guidati da frivole conghietture, e a niuna autorità di antico scrittore appoggiati. Imperocchè io non metto in conto d'autorità i privilegi di Vitaliano, e di Adriano Pontefici, che dopo il Prisciano, tira a questo proposito l'Alberti, mentre dal tenore de' medesimi, che vien riferito dall'Ughelli nell'Italia sacra (7) troppo manifestamente si scorge, che essi sono apocrifi, e supposti, come eziandio concordemente li chiamano due de' più eccellenti critici dell'età nostra, (8) benchè fra loro contrari per altro di sentimento.

Nè intendo io perciò di negare, che ne' luoghi descritti da questi Autori vi fosse anticamente qualche palude, anzi fin da principio ho dimostrato, che tutta la pianura, per cui scorre il Po, era verisimilmente ingombrata da acque stagnanti quà, e là disperse, tra le quali vagavano i torrenti, prima che ciascuno di questi si fosse rassettato in un alveo, e che il Po medesimo nelle parti più vicine agli sbocchi si dilatava ampiamente in paludi. Delle quali, dopo che il Po si fu stabilito in alvei regolati fino al mare, e furono ristrette con argini le espansioni non meno di esso, che degli altri fiumi, quelle, che dalle torbide non erano state ricolmate, o furono serbate ad uso di pesca, e di navigazione, oppure, con iscolarle per mezzo di fosse, furono ridotte a campagne fruttifere, toltone alcune, le quali, o per la bassezza de' loro fondi, o per la negligenza degli abitatori, o finalmente per la invidia, e per la prepotenza de' vicini, rimasero nella prima loro condizione. Nè impugno eziandio, che queste valli collocate tanto a destra, quanto a sinistra del Po di Primaro, come reliquie di esso, si chiamino co' moderni Padusa, nel qual senso l'eruditissimo monsig. Fontanini (9) disse, che la città di

(1) Priscian. apud Albert. pag. 296. ed altrove. (2) Sardi, e Pigna.
(3) Pigna pag. 161. (4) Blond. pag. 351. (5) Alberti pag. mihi 314.
(6) Sardi pag. 21. (7) Ughelli Ital. Sacra pag. 546.
(8) Fontanin. Dominio etc. pag. 78. Pigna Esposiz. etc. pag. 152.
(9) Fontanin. Dominio ec. pag. 2.

Comacchio è situata nella Padusa, e Paolo Giovio (1) nelle Paduse. Ma che vi fosse a destra del Po una gran Palude seguita, e distinta dal Po medesimo, prima che egli fosse arginato, la quale si chiamasse Padusa, e che in questa andassero a metter foce i torrenti della Romagna, come pretende il Prisciano, e dopo esso l'Alberti, non è che una loro immaginazione affatto vana, e fondata sopra un manifesto equivoco, e perciò meritamente rigettata da D. Scipio de Castro, (2) e dal Cassini nell'accennata raccolta di scritture, (3) e posta affatto in silenzio da' più accreditati fra' moderni geografi, che mai non hanno riconosciuto la Padusa per altro, che per un braccio del Po, tra' quali sono Raffaello Volaterrano, (4) Firmiano Maggi, Roberto Stefano, (5) e gli eruditissimi Filippo Cluverio, e Cristoforo Cellario, (6) che sopra tutti hanno illustrata l'antica geografia.

E per venire oramai al Reno: qual fosse in que' primi tempi il suo corso, e quale il recipiente, in cui egli si scaricava, io non so darmi a credere, che meglio lo possano sapere i moderni scrittori di quello, che lo sapessero gli antichi, i quali raccontavano le cose delle loro età. Plinio, che è il primo tra' cosmografi, che faccia espressa menzione di questo torrente, scrive (7) che egli entrava nel Po, e lo annovera fra' 30. fiumi, che da esso venivano portati al mare. Giulio Solino (8) che poco dopo i tempi di Plinio lasciò le sue memorie di storia, e di geografia, conviene con esso nel numero de' 30. fiumi, senza però nominarli. Gli altri scrittori di quelle età hanno solamente affermato, che il Po cresceva per l'acque de' fiumi, che egli incontrava nel suo viaggio, come può vedersi in Strabone (9) ed in Pomponio Mela, (10) ma prima di tutti Polibio (11) aveva lasciato scritto, che egli portava al mare tutte quelle, che quinci dall' Apennino, e quindi dalle Alpi, scaturivano senza eccettuarne alcun fiume.

Aggiunge Flavio Biondo (12) di aver vedute le antiche carte di Tolomeo, e d' altri geografi, dalle quali si raccoglie, essere stata la confluenza del Reno nel Po intorno a quel luogo, ove poscia fu edificata da' Bolognesi la torre dell' Uccellino, e dove qualche scrittore Ferrarese (13) afferma, che anticamente passasse il Po di Ferrara, come di sopra fu detto; e attesta, che ivi fino a' suoi tempi si vedevano le vestigia dei letti dell' uno, e dell' altro fiume. In qualche più moderna edizione delle tavole di Tolomeo si scorge parimente unito al Po il fiume, che scorreva a ponente di Bologna, e finalmente

---

(1) Paul. Jov. in Jul. II. (2) Scip. de Castro relat. a Greg. XIII. §. *Ma perchè* nella raccolta di scritture ec. tom. 9. (3) Raccolta suddetta tom. 9.
(4) Raph. Volat. Comm. Urban. lib. ... (5) Raccolta ec. tom. 9.
(6) Cluver. Cellar. loc. cit. (7) Plin. lib. 3. c, 16. (8) Solin. Polibystor. cap. 7.
(9) Strab. lib. ... (10) Pomp. Mela lib. 2. cap. 2. (11) Polyb. hist. lib. 2.
(12) Blon. Ital. illustr. cap. Romandiola pag. 351. (13) Pigna pag. 159.

il medesimo si osserva nelle delineazioni, quantunque rozze, delle tavole peutingeriane, che secondo il Cellario nella sua prefazione, sono del secolo di Teodosio, cioè intorno all' anno di Cristo 400. onde per lo spazio almeno di 1500. anni, che tanti se ne contano dalla età di Polibio fino a quella di Pellegrino Prisciano, non pare che sia stato messo in dubbio, che il Reno non si scaricasse nel Po.

Il Prisciano, come autor Ferrarese, forse non senza qualche misterio lasciò scritto, che questo torrente, non meno che tutti gli altri della Romagna fino al Panaro, non nel Po, ma nella Padusa avessero anticamente il loro termine, e da questo istorico trascrisse poco avvedutamente F. Leandro Alberti, quanto egli racconta de' torrenti suddetti. (1) Ma dopo le cose per noi finora mostrate non v' ha bisogno di spendere più parole nel rigettare la costoro opinione; atteso che la Padusa, come questi due autori l' intendono, non vi è mai stata, fuorchè nella loro immaginazione. In fatti non v' ha alcuno fra' cosmografi, che più frescamente hanno pubblicate memorie dell' Italia antica (e che verisimilmente avevano ben lette le opere del Prisciano, e di F. Leandro), il quale faccia alcun caso di cotesto loro detto; ma tutti o nella descrizione, che fanno del Reno per entro le loro opere, o nelle tavole di queste provincie, che hanno pubblicato secondo l' antico loro stato, mandano il Reno a sboccare nel Po; come hanno fatto Abramo Ortelio, Paolo Merula, Giovanni Jansonio, Filippo Cluverio, Cristofaro Eidmanno, Filippo Briezio, Carlo di S. Paolo, Guglielmo Sanson, Cristofaro Cellario, ed altri molti. Nè contra tante autorità può allegarsi, come si allega dall' Alberti (2) la testimonianza del Biondo (3) ove questi chiama *Ostium* quel luogo, ove poscia fu edificata la terra di Cento; sì perchè la mente del Biondo intorno all' antico corso del Reno nel Po è assai chiara da altri luoghi di questo autore; sì anche perchè non si afferma da esso che ivi fosse lo sbocco del Reno nelle paludi, ma poteva esservi lo sbocco d' altri torrenti nel Reno, come in fatti si osserva tuttavia in quelle vicinanze entrar nel Reno il Lavino congiunto alla Sammoggia.

Ne intendo già io di negare, che il Reno ne' primi tempi avanti, che si fosse stabilito un alveo, non si dilatasse in paludi, vagando anch' egli tra' luoghi più bassi, come abbiam detto da principio aver fatto tutti gli altri fiumi, che ora mettono capo nel Po, anzi la disposizione delle campagne del Bolognese, e del Ferrarese nelle vicinanze di Cento, e nelle parti inferiori, fa conoscere, essere quelle state formate dalle alluvioni di questo torrente; come pure non metto in dubbio, che egli non andasse finalmente a mischiarsi alla sua

(1) Alberti Ital. nella Romagna, in più luoghi, ove cita il Prisciano.
(2) Alberti Ital. pag. mihi 326. (3) Blond. hist. dec. 1. lib. 10. pag. 144.

foce fra quelle paludi, che abbiamo veduto essere state altre volte adiacenti alle rive del Po, e comunicanti col medesimo, prima che questo fosse arginato, e massimamente in quella parte, ove egli si divideva in più rami; onde se cotesto nome di Padusa si volesse prendere nella medesima significazione, che quello di palude, bene sta, che il Reno abbia anticamente avuto sbocco nella Padusa, cioè quando il Po medesimo a guisa di palude largamente si spandeva sulle campagne nelle sue parti inferiori. Così ancora si ammette, che egli anco ne' tempi più freschi, e dopo formatosi un alveo, sia talvolta in occasione di rotte, o di tagli manufatti, tornato a piombare in que' dispersi avanzi delle paludi, che non erano asciugati, o piuttosto abbia ridotte di nuovo a paludi le campagne del Bolognese, o del Ferrarese accidente comune anch' esso agli altri fiumi, e specialmente al Panaro. Ben si nega, che in una palude distinta dal Po, come in ultimo suo termine, andasse col suo ordinario corso a scaricarsi il Reno, dopo che il Po fu per mezzo degli argini ristretto, ed inalveato. Che se in questi 112. anni, da che il Reno è stato rimosso dal Po, noi veggiamo essersi spinte tant' oltre le sue torbide per le valli, che tutte ne sono state colmate quelle della Sanmartina, e di Marrara, e per mezzo a queste si è pur egli fatta strada nel Po di Primaro, dove pochi anni dopo la rimozione già si vedeva entrar torbido, (1) e in tanto avvolgendosi per le paludi, ha dovuto il suo fondo elevarsi ad una sì grande altezza; chi non vede, che se egli fosse sempre stato per l' addietro confinato tra le medesime, non ne avrebbe più lasciato in quelle parti nè vestigio, nè segno, e si vederebbe la linea del suo antico corso aggirarsi tra quelle pianure in un' altezza anco maggiore del presente suo letto; anzi chi non comprende, che nello spazio di tanti secoli, sormontando finalmente gli argini del Po, sarebbe piombato una volta in qualche braccio di questo, dove finalmente avrebbe stabilito il suo sbocco?

Molto meno è poi da ascoltarsi un' altra più strana asserzione di alcuni moderni Ferraresi, che non contenti di equivocare, come si è detto, intorno alle valli, e alla Padusa, pretendendo di più, che questa Padusa, o queste valli, e non il Po sieno per legge di natura il proprio, ed ultimo termine, in cui sempre debba sboccare il Reno. Ma qual natura è cotesta, d' onde essi ricavano sì nuova, e maravigliosa legge? Evvi forse per lo Reno un' altra natura diversa da quella di tutti gli altri fiumi minori, e temporanei del mondo, che la natura appunto manda sempre ad unirsi co' maggiori, e perenni, verso i quali hanno pendenza nell' alveo, e direzione nel corso, ove

(1) Relat. monsig. Corsini stampata tra le opere del Castelli, e del Barattieri, e nella raccolta di scritture ec. §. *Da questa valle*.

essi non ne sieno con insuperabile violenza distornati? E se il Panaro, la Secchia, la Lenza, la Parma, il Taro, e tanti altri collocati più sopra hanno portato seco dalla natura questo diritto di traversare le paludi frapposte, e di spingersi fino al Po; o se gli abitatori delle loro riviere hanno ottenuto dalla ragione delle genti la facoltà di portarli fin colà inalveati, e ristretti fra gli argini, e di essiccare per tal modo le loro campagne; sto a vedere, che al Reno solo, e a' soli Bolognesi sia toccato cotesto disgraziato privilegio, che il centro delle loro acque debba essere perpetuamente nelle paludi con sommersione delle loro pianure, senza che nè agli uomini, nè alla natura medesima sia lecito di condurle più oltre. E quando finalmente il ricetto naturale del Reno dovesse pur essere nelle paludi, io non so, che vi sieno nè le più capaci, nè le più profonde del medesimo territorio di Ferrara, sul quale spandevasi veramente non solo il Reno, ma eziandio il Po, e gli altri fiumi, come fu quello, che è costituito (1) nella più bassa parte di questa pianura. Se dunque si pretendeva dover sempre rimaner le cose, a riguardo del Reno, nella loro antica condizione, non doveano colle arginature separarsi dal Reno, e dal Po quelle paludi, che la natura non ne avea separate. Si dovevano lasciar correre i fiumi a loro talento per quei luoghi più bassi, e così avrebbe il Reno medesimo insegnato, quali fossero le paludi destinategli per centro dalla natura, o piuttosto avrebbe mostrato non poter essere suo ultimo termine alcuna palude, ma quel medesimo Po, che è pur l' ultimo termine di tutti gli altri fiumi adiacenti. Ora che le antiche paludi, le quali per parlare con i termini d' un istorico (2) *Ferrara avea ai fianchi*, si sono messe a coperto con robusti terrapieni, e che di vantaggio quei pochi avanzi, che rimanevano di qua dal Po, sono oramai ripieni di terra, qual sarà quella Padusa, in cui la legge della natura vuol che si scarichi il Reno? Forse le campagne più alte del Bolognese? Ma questo non è un volere, che il Reno entri nelle paludi; è un pretendere, che egli faccia una palude di tutta la pianura, per la quale egli scorre. Vasta, e spaziosa Padusa sarebbe cotesta, che si potrebbe dilatare fin dove portasse il livello, a cui piacesse ad essi di alzare i loro argini.

Per fine que' medesimi autori, e ne' medesimi luoghi, ove hanno scritto, che il ricetto del Reno fosse anticamente questa loro immaginata Padusa, cioè il Prisciano, e l' Alberti (3) hanno eziandio affermato, che essa era il termine, nel quale metteva capo il Panaro. Niuna ragione può dunque esservi, che questi due torrenti non si

(1) Bortoli Stato delle entrate di Ferrara pag. 63. §. *Portento*.
(2) Pigna ist. Est. pag. 158.
(3) Alberti Ital. pag. mihi 296. ove cita il Prisciano, e pag. 314. e altrove.

trattino del pari, e che all' uno di essi si accordi pacificamente lo sbocco nel Po, e all' altro si pretenda negato dalla natura il diritto d' entrarvi.

Ma lasciando oramai questa lunga digressione, e passando a' tempi più recenti, ed a più chiare prove del corso del Reno nel Po, egli è certo che dell' anno 1116, cioè molto prima dell' origine del Po di Venezia, quando il Po di Ferrara già ristretto in un alveo era quell' unico tronco, che portava tutte le acque di quel fiume, praticavano i Bolognesi per lo Reno fin dentro al Po la loro navigazione; come si raccoglie dal privilegio conceduto loro da Arrigo V. Imperadore, e registrato dal Ghirardacci (1) nelle istorie di Bologna, col quale si concede loro di navigare il Po per ogni parte senza alcuno aggravio di gabelle, e massimamente a Ferrara, e si proibisce a chicchessia di fare contro il volere de' Bolognesi edificio alcuno nel Reno, che ne impedisca la navigazione. Dal che chiaramente si scorge, che il Reno andava a metter capo nel Po, e se non vogliamo prendere a indovinare, che egli si portasse per lunghissima strada nel Po di Primaro, converrà confessare, che sboccasse nel principal tronco di sopra alla divisione di Primaro, e di Volana, ove la dirittura del suo corso lo porta, e dove appunto il Biondi (2) afferma d' averne veduto il letto abbandonato, come di sopra fu detto.

Ma ciò si rende ancora più manifesto dall' osservare lo stato del Reno ne' tempi susseguenti, ne' quali chiaro apparisce, che egli avea termine immediatamente nel Po, non dovendosi da un tempo all' altro presumere mutazione senza un ragionevole fondamento. Acursio, che fece le chiose alle leggi, e che visse, e fu sepolto in Bologna, nè poteva certamente ignorare un fatto, che sì comunemente era noto, afferma, (3) che il Reno concorreva a rendere navigabile il Po, e che, se egli con altri fiumi non vi avesse messo capo (*non immittat capat*) meno atto sarebbe stato il Po a navigarsi. Fioriva questo scrittore intorno al 1250, nel qual tempo già si era cominciato a formare alla Stellata il ramo di Venezia.

Un secolo dopo, cioè verso il 1350. Bartolo, laureato anch' egli nell' università di Bologna, e che ben si può presumere pratico di questo affare, insegna, (4) che i Bolognesi aveano diritto di divertire acqua dal Reno (come la divertivano mediante la chiusa di Casalecchio, edificata (5) secondo il Ghirardacci del 1208.) atteso che l' acqua suddetta ricadeva poscia nel Po, come se dicesse, che il Reno

(1) Ghirardacci ist. di Bologna lib. 2. pag. 62. (2) Blond. Ital. cap. Romandiola pag. 351. (3) Glossae in verbo utile l. 1. ff. de Fluminibus. (4) Bartol. in l. 2. n. 1. in fine ff. de Fluminibus. (5) Ghirard ist. di Bol. lib. 4. pag. 112.

anch' esso vi entrava, benchè per altra strada. Le quali due autorità fanno intendere, che fin da' primi secoli dopo l' origine del Po di Venezia (seguita l' anno 1152. come di sopra si è detto) cominciava a farsi sensibile la mancanza dell' acqua in quello di Ferrara, e a rendersi malagevole la navigazione, e che a quel tempo non si avea già apprensione, perchè il Reno vi entrasse, ma gelosia, perchè l' acqua non fosse altrove deviata.

Che poi ne' tempi susseguenti, cioè verso l' anno 1400, il Reno sboccasse nel Po, troppo chiaramente lo afferma Angelo Giureconsulto, (1) soggiungendo insieme, che avanti di arrivare al Po si mischiava con altri fiumi; il che s' accorda perfettamente a quel, che ne dice il Biondi (2) raccontando, che a' suoi giorni, che vuol dire intorno al 1450. questo torrente unito a Lavido alla Sammoggia, al Panaro, e al Formigine si scaricava al Bondeno nel Po, il che pure si conferma da quanto riferisce Gasparo Silingardo (3) nel catalogo de' Vescovi di Modena, scrivendo che il Reno del 1451 passasse tra la villa di Casumaro, e la terra del Finale, nelle quali vicinanze dovea egli congiungersi col Panaro. E sebbene pare, che il Biondi attribuisca questa unione al caso, o alla natura, si raccoglie nulladimeno dalle parole di Angelo, che ciò fosse per deviazione del Reno fatta da' Bolognesi, i quali scusa egli da ogni colpa, attesochè le acque di questo venivano ad ogni modo a cadere nel Po, sebbene per un alveo diverso da quello, per cui prima solevano entrarvi. Le vestigie dell' alveo, per cui Reno entrava allora nel Panaro, furono riconosciute dalle parti nella visita di monsignor de' Medici l' anno 1538. secondo che si asserisce nell' accennata raccolta pag. 67.

Tutto ciò si trova scritto intorno al corso del Reno prima dell' anno 1460, cioè avanti che fra' Bolognesi, e Ferraresi seguisse sopra di ciò convenzione alcuna; onde da questa serie di fatti si rende manifesto o l' errore, o l' impostura di quelli, che pretendono essere stato ricevuto il Reno nel Po la prima volta per mera grazia, e concessione de' Duchi di Ferrara, il detto de' quali è però meritamente rigettato da D. Scipio de Castro, e da monsignor Corsini, e dagli Eminentissimi d' Adda, e Barberini nelle relazioni, che hanno date sull' affare di queste acque (4).

Nell' anno 1460. cade la prima convenzione fra il Duca Borso di Ferrara, e i Bolognesi, di cui serbasi l' istrumento nell' archivio di

---

(1) Angel. l. 1. §. Quominus, et §. Non autem ff. de Fluminibus.
(2) Blond. cap. Romandiola pag. 352.
(3) Silingard. Catal. Episc. Mutin. pag. 123.
(4) Scip. de Castro nella racc. di scritture ec. tom. 9. §. 1. *Ora uno*, e §. *Ma perchè* Corsini relat. §. *Che il Reno*. Rel. d' Adda, e Barb. §. *E finalmente*.

Bologna. Nel mandato di procura, che fa il Duca suddetto in persona del Cavaliere Paolo Costabile, si esprime avere il Reno rotti i suoi argini, e abbandonata la solita strada con grave danno non meno de' Ferraresi, che de' Bolognesi. Si fa menzione delle istanze fatte al Duca tanto dal Cardinale Vescovo di Bologna, per l'interesse, che aveva nelle terre di Cento, e della Pieve, quanto dal Sommo Pontefice per quello del territorio di Bologna, perchè si assegnasse concordemente al Reno un alveo; e perciò si dà facoltà al cavaliere suddetto di deliberare sopra tal particolare col Vescovo, e coi rappresentanti di Bologna, e di dar anche effetto alla deliberazione coll' escavare il nuovo alveo, e munirlo d'argini, dichiarandosi di ciò fare, e col fine di far cosa grata a Sua Santità, ed anco *pro bono pacis, et concordiae tam nostrarum, quam alienarum partium*. Segue la parte dispositiva dell' istrumento, nella quale si assegna la strada al Reno incominciante da' soliti suoi argini nel contado di Cento, e se ne descrive il proseguimento fino sul contado del Bondeno in Po di Ferrara, non già per valli, o paludi, ma vicino a torri, a boschi, a strade, ed a chiaviche. Si stabilisce all' alveo la larghezza di 24. pertiche compresi gli argini, i quali si debbano fare della conveniente altezza, e grossezza per sostenere le acque non solamente del Reno, ma eziandio del Po nel tempo delle escrescenze. Promettono le parti l'osservanza del concordato colle più forti clausule. Solamente resta in sospeso, a spese di cui debba farsi quella parte dell' alveo, che dovea passare per lo stato di Ferrara, come anco il ponte da fabbricarsi sopra il Reno al suo sbocco nel Po, intorno al che debbano le parti accordarsi prima di metter mano all' opera.

Che questa avesse effetto, lo mostrano i vestigi dell' alveo di Reno, che furono riconosciuti nella visita Corsini, ove sotto li 8. Gennaio 1625. nel far le misure della sesta diversione si descrive alle Dozze, presso al Bondeno, il sito, ove Reno scorreva in Panaro, cioè nel Po, che ivi col Panaro si congiungeva. E così pure nell' ultima visita degli Eminentissimi d'Adda, e Barberini si riscontrano sotto li 6. Maggio 1698. le orme della Sammoggia vecchia, e di Reno vecchio a ponente della terra di Cento. Dopo l'anno della Convenzione suddetta, e prima del 1500. scriveva le sue istorie di Venezia il Sabellico, il quale non ci lascia dubitare, che a' suoi tempi non entrasse il Reno nel Po di sopra a Ferrara, affermando egli (1) che il Pò suddetto fra questa città, e la Stellata riceveva più fiumi, che dentro di esso in quel breve spazio s' introducevano (*pleraque flumina, quae brevi spazio se illi insinuant*) il che non direbbe, se in quel tratto avesse avuta foce il solo Panaro. Ben si sa che il Reno deviò poscia

(1) Sabelic. istor. Venez. lib. dec. 4.

dal nuovo corso con altre rotte, e gettossi nella palude Sanmartina, e nelle vicine pianure; e allora fu che i Bolognesi profittando delle torbide di esso, le condussero a fare quelle alluvioni, che come di fresco seguite, descrive F. Leandro Alberti (1) al Poggio de' Lambertini a S. Prospero de' Piatesi, ed in altri di que' contorni, ne' quali, si stagnavano allora le acque, ciò non era, perchè que' luoghi fossero avanzi delle antiche valli, ma per le rotte che precedettero l'anno della convenzione 1460. mentre avanti quel tempo il Biondi (2) nell' annoverare i medesimi luoghi, non li mette nella Padusa (così chiama egli co' moderni le accennate paludi) ma fra la Padusa, il Reno, e la città di Bologna. Anco il Duca Ercole primo colmò allora colle torbide la Sanmartina, ma non potendosi intieramente godere di queste bonificazioni, fin che il Reno non ne fosse rimosso, afferma l' Alberti nel suddetto luogo, che il medesimo Duca *fu contento, che egli sboccasse nel Po sopra Ferrara da quattro miglia*.

Corse a questo modo il Reno fino a' tempi del Duca Alfonso, sotto il cui governo coll' occasione di nuove rotte si venne l' anno 1522. in tempo del Pontificato d' Adriano VI. a nuovo contratto co' Bolognesi. Nel istrumento di questo, che nel contesto vien chiamato non di *concessione*, ma di *transazione*, (3) *e concordia*, vi sono otto capitoli, ne' quali si stabilisce di condurre il Reno nel Po nel luogo detto la rotta di Madonna Silvia a Po rotto, chiaramente esprimendosi nel cap. 1. che debba andarvi *per l' alveo vecchio, dove era solito di andare avanti, che facesse l' alveo nuovo, o rotta dell' anno passato*, e ripetendosi nel terzo, che *egli era solito a entrare in Po sopra l' assegnata rotta*, onde è manifesto, che questa non fu nuova immissione, ma restituzione del Reno nel Po, in segno di che l' Alberti, che prima aveva riferito l' introduzione fattane dal Duca Ercole, di questa seconda non fa menzione alcuna.

Ma poco dopo *parendo ad Ercole II. Duca di Ferrara* (sono parole del medesimo F. Leandro) (4) *che si riempiesse il letto del Po per il Reno, tenne modo, e via che rotto l' argine di quello, che lo teneva stretto, sboccò negli antidetti luoghi già essiccati, e così un' altra volta furono tutti empiuti d' acqua fino all' argine del Po*. Ciò fu dell' anno 1542. comecchè F. Leandro dica circa il 1543. e diede occasione a' nuovi contrasti co' Bolognesi, a favore de' quali scrivendo Mariano Socino (5) non mette in dubbio, che l' antico, e natural corso del Reno non fosse quello di entrare nel Po, e più in poca

---

(1) Leander pag. mihi 1, 13. (2) Blond. cap. Romandiola pag. 352.
(3) Raccolta di scritture ec. tom. 9. (4) Leander pag. mihi 315. et 325. ver.
(5) Marian Socin. part. 3. cons. 60. n. 47. et n. 52. §. *Praeterea*, item. n. 63 §. *Non obstat*.

distanza dal luogo, ove era stato ultimamente ricevuto del 1522. A questi litigi impose fine Papa Paolo III. obbligando il Duca con suo breve spedito li 5. Dicembre 1542. (1) a far rialzare quell'argine, e a ricever come prima le acque del Reno, a tenore dell' accennata convenzione.

Proseguì dunque il suo cammino nel Po di Ferrara fino all'anno 1604. benchè appena si può egli dire, che o il Reno, o il Panaro sboccassero più allora nel Po di Ferrara, quando questo non riceveva quasi più acqua del Po, fuorchè nell'escrescenze di questo fiume. Già fin dal tempo del taglio di Sicardo, essendosi divisa in due tronchi l' acqua che prima solleva portarsi per un solo, convenne, che nell' antico ramo si scemasse la forza del corso a misura dell'acqua, che se ne divertiva, onde tra le torbide, che quello riceveva del Panaro, e del Reno, e tra quelle, che egli da se stesso portava, cominciò ad elevarsi, ed a ristringersi il fondo nelle parti superiori, ed a proporzionare la sua pendenza, e la sua capacità a quella quantità d' acque, che vi era rimasa. Un riscontro evidente di cotesto empimento del Po di Ferrara fin da' primi anni, dopo la rotta di Sicardo, si deduce da alcuni rozzi versi scritti l' anno 1216. che il chiarissimo signor Bernardo Trivisano nel suo trattato della Laguna di Venezia (2) riferisce da un antico manoscritto, e che piacemi di qui registrare:

Annis biscentum sedecim, et mille gregatis
Experiae Padus, qui flumina ducit ad aequor
Tempore Phaetontis radiis obsistere Solis
Qui potuit parvo, stat sic ardore restrictus,
Ut sine pupe volens Animal pertranseat amnem.

da' quali si manifestò essersi potuto in quell' anno passare il Po a guado, del che, sebbene si adduce per cagione la soverchia siccità, e l' ardore del Sole, egli è tuttavia certo, che per qualunque siccità non si sarebbe il Po ridotto a tanta magrezza d' acqua, se il fondo di esso non fosse stato di già elevato, e ristretto dalle deposizioni, per essersi divertita per lo nuovo ramo gran parte dell'acque. Noi abbiamo anche osservati di sopra nell' autorità d' Accursio, e di Bartolo, e d' Angelo indizi non oscuri di qualche disputa insorta ne' tempi susseguenti intorno al potersi, o non potersi da' Bolognesi derivare dal Po l' acqua del Reno, il che fa conoscere, che il Po di Ferrara ne cominciava già a scarseggiare. Il Sabellico (3) afferma, che questo braccio del Po riacquistava coll' unione de' fiumi, che in breve spazio vi si scaricavano (cioè del Panaro, e del Reno) le forze

(1) Raccolta di scritture, ec. tom. 9. (2) Trevisan. della Laguna di Venezia pag. 23. (4) Sabellic. Hist. Venet. lib. 1. dec. 4.

perdute nella diramazione di Ficheruolo, come se dir volesse, che dalla Stellata allo sbocco del Panaro egli era povero d'acque; onde mi pare, che da ogni parte se ne renda evidente fin da que' tempi l'interramento, che da altri viene senza fondamento riferito solamente al XVI. secolo, e dopo l'anno 1622.

Egli è bensì da credere, che molto più vantaggiosa costituzione, per impedire il riempimento nel Po di Ferrara, fosse quella, quando il Reno vi sboccava unito a Panaro, che quando vi fu mandato dal Duca Ercole per foce separata; mentre in quest'ultima maniera quel lungo tratto fra gli sbocchi de' due torrenti portando minor copia d'acque, di quel che prima facesse, non poteva non elevarsi, e ristringersi più che per l'addietro.

Comunque fosse di ciò, egli è certo, che la rotta di Ficheruolo non potendosi chiudere per ogni sforzo fattone da' Ferraresi (1) fu finalmente lasciata correre liberamente; e provveduto con argini, che ella non inondasse più le campagne, venne a formarsi il Po di Venezia. Crebbe poi egli col proseguimento del tempo, e come quello, che aveva corso più breve, e più veloce, venne appoco appoco dilatandosi, e profondandosi, ma si richiedettero più secoli, prima che si riducesse alla presente capacità. Coll'assorbire che egli faceva, e tirare a se le acque, prevalse finalmente all'altro di Ferrara. A misura di ciò crescevano in questo le deposizioni, e col crescere delle deposizioni sempre più si rendeva egli incapace di ricevere le acque; onde era ridotto a tale, che da monsignor de' Medici, mandato l'anno 1538. da Paolo III. a visitarne le palificate, che si facevano dal Duca Ercole II. per obbligar pure il Po a tener la strada di Ferrara, fu ritrovato quasi asciutto. (2) Ciò tuttavia si dee intendere nella parte più alta, e più vicina alla diramazione, mentre si sa che in altri siti aveva considerabile profondità, che si mantenne quasi per tutto il corso di quel secolo, e per altro ne' tempi dell'escrescenze l'acqua del Po, non ostante l'elevazione suddetta del fondo del ramo di Ferrara, vi entrava, e correva verso quella città.

Ma ne' tempi, che il Po era basso, venendo le piene del Reno, come pure quelle del Panaro, in vece di rivolgersi verso Ferrara s'incamminavano all'insù verso la Stellata, ed entravano nel Po grande, come da alcune scritture de' Ferraresi date l'anno 1577. e dal detto del cavalier Pacciotti, di Cesare Mengoli, e di Giovan Batista Aleotti, chiamato l'Argenta, celebre ingegnere Ferrarese, si dimostra nella suddetta raccolta di scritture. Per modo, che può veramente dirsi, che nel fine del secolo XVI. e il Panaro, ed il Reno

(1) Prisciano appresso Leandro pag. mihi 344. vers.

(2) Raccolta di scritture tom. 9.

avessero piuttosto lo sbocco nel Po grande, che nel Po di Ferrara.

E certamente se poco dopo, seguita che fu la devoluzione di quel Ducato alla Santa Sede, ad istanza de' Ferraresi, e col pretesto dell'escavazione di quel ramo, supposta al Clemente VIII. opera facile, e di breve tempo, non fosse stato il Reno, per consiglio del p. Spernazzati, deviato per un *interim* dal suo corso, e tagliato di nuovo nelle valli, il che seguì l'anno 1604. (1) la presente quistione intorno al recapito di questo fiume sarebbe finita. Chi può dubitarne? Il Panaro, che fu lasciato correre a suo talento, finì di fare, quel che aveva cominciato. Fece suo proprio letto quella parte del ramo di Ferrara, che portava l'acqua del Po dalla Stellata al Bondeno, e voltonne la pendenza a rovescio dal Bondeno alla Stellata. Si fece nel 1622. un terrapieno, o intestatura nell'argine già sinistro del Po di Ferrara, ora destro del Panaro, al Bondeno, che impedisse a questo di correre ad altra parte, che al Po grande. Questa intestatura tagliavasi nelle massime piene del Po, acciocchè egli avesse il suo solito sfogo da quella parte, ma conosciutosi (2) ciò essere di poca utilità, e per altro portar seco considerabile soggezzione, ed incomodo alle parti inferiori, fu del 1638. tralasciato di praticar quel taglio, e così non solo il Panaro fu perpetuamente confinato nel Po grande, ma vi fu anco obbligata a correr quella parte dell'acque del Po, che già veniva verso Ferrara. Se una simile provvisione si fosse presa per lo Reno, o se senza prendere provvisione alcuna si fosse solamente lasciato correrere l'uno, e l'altro fiume, dove più lo portava la natura; chi non vede, che il reno si sarebbe anch'esso introdotto nel Po grande, come pur oggi sarebbe, se dalle gran macchine degli argini non ne fosse a viva forza distornato?

Quello che sia poi succeduto del Reno dopo la diversione del 1605. non accade raccontarlo. Egli è troppo noto per l'eccidio, che ne è seguito del territorio di Bologna. Postasi prima in silenzio, e poi anche conosciutasi per impossibile (3) l'escavazione del Po di Ferrara, che servì di pretesto alla diversione del Reno, si è prolungato *l'interim* delle valli a 112. anni. Intanto il Reno rotti sul principio gli argini circondari, che dovevano frenarlo, tra quelle cominciò a versar le sue acque sopra le campagne più fertili, e ad inondarle per lungo tratto. Quindi formatosi appoco appoco sopra di quelle la pendenza necessaria al suo letto, si è alzato col fondo ad una prodigiosa altezza, non solo di sotto, ma anche di sopra a luogo della diversione,

(1) Breve di Clemente VIII. 12. Agosto 1604. nella raccolta ec. Spernazzati nella raccolta tom. 9. (2) Castelli della misura dell'acque. Coroll. 13.

(3) Relazione d'Adda, e Barberini *Della linea del Po grande* §. *È una gran riprova*.

e con ciò ha fatta di se medesimo una gran trincea agli scoli delle campagne, che sono stati costretti ad elevarsi di superficie, spandendo sopra di quelle, fino a poter aver esito sopra il fondo del Reno così elevato; anzi correndo colle sue torbide in tempo di piena per le bocche di questi, gli ha rispinti addietro a contrario del loro solito corso, interrandone per lungo spazio i letti. Ha intersecata la navigazione, che per le valli si praticava da Malalbergo a Ferrara, ed essendosi questa trasportata in diversi luoghi con lunghissimi giri, si è finalmente quasi affatto perduta. Si è gittato tra que' canali, che servivano di scolo alle valli suddette nel Po di Primaro, e gli ha fatti suo proprio alveo. Le bocche, le quali gli erano state assegnate fin dal tempo della diversione per trasmettere nel Po suddetto le sue acque chiarificate tra le valli, sono restate chiuse o da opere manufatte, o dalle medesime sue torbide, e ridotte ad una sola, impedita anch' essa da travature appostevi da' Ferraresi per escluderlo, se possibil fosse, anche da quello, e per obbligarlo ad aggirarsi con nuovi avvolgimenti sulle pianure da lui sommerse, ritorcendo il corso verso la propria origine. Si sono alzate montagne d'argini, per mettere a coperto da questo fiume quelle medesime valli Ferraresi, nelle quali fu mandato a vagare, divenute col proseguimento del tempo, e a costo della rovina del Bolognese, belle, e doviziose tenute, attraverso delle quali indarno ha egli fatto sforzo più volte di aprirsi la strada verso il Po; e messe quelle in sicuro, si è preteso, che la sponda del nuovo letto, che guarda verso il Bolognese, resti senza difesa d'argini esposta alla discrezione delle acque. Nel tratto superiore al luogo della diversione ha convenuto elevare a proporzione le arginature, per mantenere il Reno col fondo in aria, il che non potendo oramai più riuscire in tanta altezza, va egli tutto giorno squarciandole con rotte, che lo portano sempre a scorrere sopra le più alte parti del territorio di Bologna, e a farsi nuovi alvei più vicini alla città, e di queste rotte due sono di fresco accadute alla destra, cioè verso il Bolognese, una detta Panfilia, o di S. Agostino, che seguì sul fine d'Ottobre 1714. e un'altra, che è superiore alla prima sul territorio della Pieve, denominata di Cremona, che succedò ne' primi giorni del corrente anno 1716. per la quale si versa ora tutta l'acqua del Reno. Il Po di Primaro gonfio di queste acque, benchè lentamente in esso introdotte; non essendone capace, le tramanda nelle valli inferiori della Romagna per quelle medesime bocche, che erano destinate allo scolo di queste; e in tempo di piene, gonfia a segno di toccar quasi la sommità degli argini, minacciando continue rotte sopra il Polesine di S. Giorgio, parte riguardevole del territorio di Ferrara, e sopra le valli di Comacchio, che già sono in punto di perdersi, e così non vi è provincia dal Reno fino al mare,

4

che non ne riceva inestimabili danni. Il paese sommerso solamente sul Bolognese è per lo meno di 60. miglia in giro. La parte più bassa di questo, che nell'escrescenze ha sopra di se 14, o 15. piedi d'acqua in altezza, è più alta della superficie ordinaria del Po alla Stellata (1) 6. o 7. piedi in circa; onde, se le opere manufatte non l'impedissero, non vi resterebbe sul Bolognese nè pur un palmo di terra, che non si potesse asciugare. Quello poi che sta per sommergersi, è poco meno, che tutta la pianura. Da un anno all'altro si alza il livello dell'inondazioni a misura che si empiono, e si ristringono dagl'interramenti i seni più profondi; e come pochissima è la pendenza della pianura suddetta, così a poca elevazione dell'acque corrisponde un gran tratto di paese inondato. In tal modo vien formandosi una palude di una buona, e fertile Provincia, quando all'incontro quella, che si è preteso di preservare, non era (per detto degl' istorici nazionali) che una formal palude (2).

Io non ho raccontato fin'ora questi fatti, che per mostrare, che il Reno è sempre stato portato dalla natura ad unirsi col Po, che egli è andato a cercarlo ovunque il Po si sia ritirato, che gli uomini hanno molto meglio intesa, e secondata questa inclinazione della natura ne' tempi addietro, che ne' più freschi; e che egli non può essere trattenuto fuori del Po senza violenza, e senza esterminio delle Provincie adiacenti.

CAPITOLO II.

Quale interesse si possa presumere, che abbiano le provincie superiori di escludere il Reno dal Po.

Atteso tutto ciò, che fin'ora si è detto, parrà certamente alle persone indifferenti nuovo, e maraviglioso assunto quello de' dotti autori delle due mentovate scritture, i signori Ceva, e Moscatelli, nel pretendere che il Mantovano, e le altre superiori provincie abbiano tanto interesse di opporsi alla reposizione del Reno nel Po, che ora s'intende da' Bolognesi di conseguire in virtù delle disposizioni emanate da Roma; quasi che ciò fosse un ingiungere al Po servitù nuova, e non piuttosto un continuare in quel possesso, che sempre hanno avuto di mandarlo a quel termine; fondato non solo sull' antichissimo dritto della natura, ma anco sulla prescrizione, che il corso di tanti secoli ha loro conceduta, e su i giustissimi titoli di patti,

(1) Risulta dalle livellazioni fatte nella visita del 1693.

(2) Sardi Ist. Ferr. pag. mihi 21. seq. pag. 63. seq. Pigna Istor. Estens. pag. 158. Bartoli stato delle entrate ec. pag. 339, §. *Fatti*.

e di convenzioni co' loro vicini; conducendo sempre le acque di questo fiume in tutto il loro tratto per paese soggetto non ad altro Principe, che alla Santa Romana Sede.

Che se pure da 100. anni in circa, hanno tollerato i Sommi Pontefici, che egli si trattenesse fuori del Po, ciò non è stato, nè per convenzione co' signori Mantovani, nè per alcuna loro istanza, che mai intorno al Reno non si è sentita; ma per provvisione presa da quelli ne' loro stati, e con espressa riservazione (1) di rimandarlo al pristino corso, seguita che fosse l' escavazione del Po, che allora si stimava possibile; dal che non possono i Bolognesi aver perduto il diritto di tornarlo a far correre, dove prima correva, ora che l' escavazione suddetta più volte tentata non ha mai potuto aver effetto, nè i signori Mantovani avere acquistato quello di chiudergli l' antica sua strada, nella quale se egli avesse continuato il suo viaggio, sarebbe oramai introdotto nel Po grande, come di sopra si è dimostrato.

Questa acquiescenza de' signori Mantovani per tanti secoli, e in congiuntura di tante mutazioni di corso, seguite nel Po, nel Reno, e nel Panaro, fa ben intendere non essere mai stato giudicato da' loro ingegneri avere quella provincia, che fare col Reno. Non v' ha memoria, che per parte dello stato di Mantova si facesse opposizione alcuna (per non parlare de' più antichi tempi) dell' anno 1460. quando il Reno per convenzione col Duca Borso fu condotto al Bondeno nel Po: non dell'anno 1522. quando per patto col Duca Alfonso gli fu assegnato l' alveo a Po rotto; e non del 1542. quando il Duca Ercole fu obbligato a rimetterlo di nuovo nel suo primiero alveo, per cui abbiamo veduto, che egli s' incamminava più verso il Po grande, che verso Ferrara. E se l' anno 1577. quando da Papa Gregorio XIII. si consultò di levarlo dal Po di Ferrara, e di recapitarlo altrove, fosse egli stato rivoltato in Po grande, come proponevano molti ingegneri, e specialmente D. Scipio de Castro: (2) o se l' anno 1604. in vece di fargli un taglio, che lo divertisse nelle valli, vi fosse stata fatta una intestatura nell' alveo di Ferrara, che l' obbligasse a correre in avvenire, dove già aveva cominciato ad incamminarsi, come era parere dell' Aleotti (3) da lui proposto, anche a nome della sua città, l' anno 1600. e raccomandato a' posteri nelle scritture, che lasciò stampate; o se finalmente fosse egli stato mandato ad unirsi col Po grande per altra strada; che si sarebbe allora opposto per parte di Mantova? Nulla certamente. E per assicurarsene, basta vedere, se fosse opposta cosa alcuna, quando poco dopo, cioè nel

---

(1) Breve di Clem. VIII. §. *Cum vero aqua Padi*, nella raccolta ec. tom. 9.
(2) Scip. de Castro nella raccolta ec.
(3) Aleotti pag. 84. 97. e 101. raccolta di Scritt. ec. tom. 9.

1618. avendo il Cardinal Serra Legato di Ferrara, conosciuti i perniciosi effetti, che ne seguivano, ben presto lo restituì nel Po grande; (1) o quando del 1622. con l' intestatura fatta al Bondeno il medesimo torrente fu obbligato rivoltarsi del tutto verso la Stellata; o quando del 1638. tralasciandosi di tagliare la suddetta intestatura, fu rispinta nel Po grande, oltre l' acqua del Panaro, anche quella parte del Po, che prima nelle massime escrescenze avea sfogo per l' alveo di Ferrara. Non si è mai dagl' ingegneri di Mantova temuto per l' addietro alcun danno dal Reno, o congiunto, o disgiunto dal Panaro, o sboccasse nel Po di Ferrara, o volgesse verso quello di Venezia; non si è avuto terrore de' rigurgiti di Panaro; non si è fatta difficoltà di lasciar ridurre nel tronco principale tutta la corrente d' un gran braccio del Po, e se si fosse fatta, già l' esito ne avrebbe per lo spazio quasi d' un secolo comprovata l' insussistenza; ed ora solo, da che si tratta di sollevare la provincia di Bologna, oppressa, e quasi desolata dalle inondazioni, si aprano gli occhi, e si grida sovrastare da questo torrente l' eccidio della città, e del ducato di Mantova, e di tutta la Lombardia.

Ma se l' acquiescenza de' suddetti ingegneri in ciò che riguarda il Reno, fa conoscere, che da essi non si è mai temuto alcun danno, quando egli vada nel Po, molto più lo fa intendere il consenso di tutti quelli, che hanno giudicato non potere tale immissione essere nociva ai medesimi Ferraresi, sul territorio de' quali, e per mezzo al cui stato si dovrebbe dare la strada. Già fino dall' anno, che egli ne fu divertito, conosciutisi i gravi danni, che ciò apportava al Bolognese, e alle altre inferiori provincie, i visitatori Apostolici speditì dalla S. Sede per apportarvi rimedio, e i matematici indifferenti consultati sopra il medesimo affare, cominciarono a suggerire, come indispensabilmente necessaria la restituzione del Reno nel Po. E sebbene il sig. Moscatelli al §. *Non mancarono*, dice essere stati su questo affare *diversi i sentimenti*, ciò pur troppo è vero, se s' intende dei sentimenti delle parti; ma non già, se di quelli de' giudici, e de' consultori, fra' quali non si troverà pur uno, che nello spazio di tutto il secolo scorso, dando il suo parere sopra il rimedio delle inondazioni, sia venuto in altra, che in questa deliberazione. Tale fu il partito del Cardinale Gaetano, che ne propose anco l' anno 1610. la linea della diversione, detta Gaetana, che terminava a Lago scuro. (2) Tale quello del Cardinale Capponi, che più d' una ne esaminò, ed elesse finalmente quella di mandar Reno unito col Panaro al Bondeno, verso la Stellata, e in parte la mandò ad effetto, rivolgendo del 1622. il Panaro colla intestatura, altre volte mentovata. Tale

(1) Raccolta di scritture ec. tom. 9. (2) Raccolta ec.

quello di Monsignor Corsini, prelato, come il sig. Ceva lo chiama (*cap.* 1. *art.* 1. §. *Questo esperimento*) *di molta autorità, e sapere*, che dell' anno 1625. scelse anch' egli fra molte linee tutte indirizzate al Po grande, quella che dalla botta Ghislieri portava il Reno in Panaro al Bondeno, e la cui relazione mostra quanto vanamente si temesse da' Ferraresi alcun danno alla loro provincia. (1) Così pure giudicò il p. abate Castelli (2) autore chiamato dal sig. Ceva (*cap.* 1. *art.* 1. §. *l' abate*), *il più celebre nella scienza de' fiumi*, e dal signor Moscatelli (§. *l' abate*) *uomo encomiato da tutto il mondo per la virtù sua, come primo maestro dell' idrostatica*, così il Baratterio, (3) e Giorgio Rivellini dalla Fratta (4) per tacere di quelli, che avevano suggerito il medesimo progetto avanti la diversione del 1604. come D. Scipio de Castro, (5) e l' Aleotti Ferrarese, (6) oppure di quelli, che dopo l' insinuarono, scrivendo a favore de' Bolognesi, come nella visita Borromea il Cassini (7) e nell' altra del 1693. il Guglielmini, matematici di Bologna, e finalmente di quelli, che scrissero solo incidentemente di tal materia, come il Bonini (8) il p. Riccioli Ferrarese (9) e il p. Millier de Chales (10) intitolato nella scrittura del signor Ceva (*cap.* 1. *art.* 1. §. *Per ultimo*) *Ingegno grande, e vasto*.

I sommi Pontefici Gregorio XV., ed Urbano VIII. (11) spedirono brevi per l' esecuzione di tal disegno, il primo al Cardinal Capponi, e il secondo a Monsignor Corsini, dopo che essi ebbero proposte le sopracennate linee, ed essendone stata dalla morte del primo Pontefice, e dalla peste insorta a' tempi del secondo, e poi anche da' nuovi ricorsi de' Ferraresi frastornata l' esecuzione, ultimamente gli Eminentissimi d' Adda, e Barberino inviati del 1693. da Papa Innocenzio XII. dopo un anno di visite, di misure, e di contradizioni ascoltate sul luogo, udito anche il parere del suddetto Cassini, allora matematico pontificio, e dell' accademia Reale delle scienze di Parigi, che da essi sopra tal proposito fu consultato, dichiararono col loro voto emanato nel 1694. e pubblicato d' ordine della Santità di N. S. Clemente XI. nello scorso anno 1715. (12) non solo non essere dannoso a' Ferraresi, ma essere unico, e reale rimedio alle tre provincie di Bologna, Ferrara, e Romagna, e delle valli di Comacchio il condurre il Reno nel Po grande, proponendo anch' essi di unirlo col

---

(1) Relat. Corsini nella raccolta ec.

(2) Relat. suddetta §. *Tra le vie*, e nel discorso del Castelli sopra la bonificazione ec. nella raccolta. (3) Baratteri archit. d' acque tom. 2. pag. 185.

(4) Raccolta ec. (5) Raccolta ec. (6) Aleotti difesa ec.

(7) Raccolta ec. per tot. (8) Bonin. Tevere incatenato pag. 206.

(9) Ricciol. Geogr. ref. lib. 6. cap. 30. (10) De Chales de fontibus. ec. prop. 55.

(11) Raccolta ec. (12) Relat. degli Eminentissimi d' Adda, e Barberini cap. *della linea del Po grande* per tot.

Panaro al Bondeno per linea poco diversa da quelle de' visitatori suddetti, e quindi mandare amendue questi fiumi a sboccare alla Stellata, e coll' esame di tutti gli altri partiti da loro rigettati, conchiusero ogni altro rimedio fuorchè questo essere vano, impraticabile, pernicioso, e peggiore del male.

Ciò posto, se per detto d' uomini così celebri, approvato dagli stessi Sommi Pontefici, sovrani di Ferrara, non può a quella città, e provincia recar alcun danno l' introduzione del Reno nel Po, come mai sarà credibile, che lo apporti nelle parti superiori in lontananza di dieci, venti, trenta, quaranta, e più miglia dalla confluenza di questi fiumi? E pure pare, che così pretendano i signori Ceva, e Moscatelli, e singolarmente quest' ultimo, che confessa al §. *l' abate Castelli* essersi da quelli, che hanno consigliata la restituzione del Reno nel Po, solamente avuto riguardo, *come erano, tenuti al solievo di quegli stati* (cioè di quelli della Santa Sede) *e non a' riflessi di quelli effetti, che a' vicini avessero potuto nuocere*. Ma può egli mai esser credibile, che succedano inondazioni in pregiudizio de' superiori, e che gl' inferiori sieno fuori di pericolo? Non è egli evidente, che se il Reno nel Po grande minacciasse sì gravi danni alle riviere del Mantovano costituite di sopra al suo sbocco, i medesimi, anzi maggiori pregiudizi sovrasterebbero al ducato di Ferrara?

Si estendono questi due stati, come è ben noto, dalla Stellata in sù, uno dirimpetto all' altro, il primo alla destra, l' altro alla sinistra del Po per un tratto di 16. miglia in circa sino al termine, ove il Mantovano si dilata poscia ad occupare l' una, e l' altra sponda. Sboccando dunque il Reno in Po alla Stellata, egli è manifesto, che la disposizione d' amendue le riviere suddette, almeno per lo tratto di quelle 16. miglia, quanto al poter ricevere danno dal Reno, sarebbe totalmente simile. Non farebbe il Po ringorgo sensibile a Fellonica, che non facesse il medesimo a Calto: non romperebbe a Sermido, che non minacciasse alla Massa, non potrebbe tormentare gli argini a Villanuova, che non li caricasse egualmente a castel Nuovo: nè mettere in apprensione la riviera di Bonizzo, che non intimorisse ancora quella di Mellara, luoghi collocati sul Po, uno a petto dell' altro, l' interesse de' quali non può non essere totalmente uniforme: anzi tanto peggiori conseguenze porterebbero a' danni del Ferrarese le rotte che seguissero dalla parte sinistra, di quel che potessero fare sul Mantovano le altre alla destra, quanto più lungo è lo spazio del Ferrarese, che potrebbero occupare le acque delle prime, correndo lungo il Po, e il Tartaro, verso il mare, che il tratto Mantovano, che coprirebbero le seconde, le quali uscirebbero ben presto dal confine di quello stato per entrare sul Ferrarese. Anzi a che parlo io delle inondazioni, che avvenissero in quella parte, ove cotesti due

stati camminano a vista uno dell' altro? Ogni rotta, ed espansione, che superiormente accadesse, o nell' una, o nell' altra sponda del Po, anche nelle viscere del Mantovano, o delle più alte provincie, ridonderebbe pur finalmente in pregiudizio del Ferrarese, mentre le acque procedenti da quella dovrebbero scolarsi in fine sul territorio di Ferrara, come in altri tempi, e particolarmente del 1705. l' esperienza ha pur troppo dimostrato, quando le rotte seguite sul Mantovano non meno a destra, che a sinistra del Po, e fino di sopra a Secchia, sforzando, e segando attraverso gli argini de' fiumi influenti inferiori allagarono tutto il Polesine di Ferrara, e quello di Rovigo. E se il signor Moscatelli al §. *Così dunque* minaccia al Mantovano dall' introduzione del Reno il soverchiamento degli argini, non solamente per quel tratto, che questi lo fiancheggiano, ma anco per tutto lo spazio superiore del *Guastallese, Parmigiano, Casalmaggiorasco, e Cremonese*; tutto ciò a più forte ragione temer si dovrebbe per lo ducato di Ferrara, che in fine sarebbe il centro di tutte le superiori inondazioni.

Perlochè poco avveduti sarebbero stati gli accennati soggetti, encomiati con tante lodi da' signori Ceva, e Moscatelli, e poco maturo il giudizio de' Sommi Pontefici sovrani di Ferrara, pensando solo in tutto lo spazio di un secolo a quello, che potrebbe fare il Reno nel Po di sotto alla confluenza di questi fiumi, e non vedendo il gran male, che sovrasterebbe dalle parti più alte; nè si potrebbe dire, che essi avessero *impiegate le loro attenzioni, come erano tenuti al sollievo di quelli stati* della Santa Sede, proponendo una diversione; che coll' esporre a grave danno i vicini, finalmente ne tirava altrettanto sopra il territorio di Ferrara, che è forse la più bella parte di quegli stati, a' quali essi si avvisavano di provvedere.

Basterebbero a mio credere, le notizie di fatto, e le presunzioni finora addotte, per fare conoscere l' insussistenza delle pretensioni, che risvegliano que' due per altro eruditi scrittori. Ma perchè in negozio di tanta rilevanza non si vuol procedere con semplici presunzioni, ancorchè troppo forti, e convincenti, e perchè si desidera, che quella nobil città resti paga delle candide, e sincere intenzioni, colle quali i Bolognesi domandano il loro sollievo, senza che le rimanga la menoma ombra di gelosia, che questo sia congiunto col pregiudizio d' un sì riguardevole stato, io parlerò in avvenire, come se il Reno non fosse mai stato nel Po, e come se mai non si fossero esaminati gli effetti, che egli vi produrrebbe, e rispondendo col miglior ordine, che mi sarà possibile a tutte le opposizioni, che si leggono nelle due mentovate scritture, farò vedere, con pace de' loro autori, che dandosi effetto al voto degli Eminentissimi d' Adda, e Barberini, il ducato di Mantova, e le provincie superiori, anzi che sentirne alcun

de' disastri, che si temono, ne potrebbero ricever comodo, e benefizio.

CAPITOLO III.

Dell' elevazione dell' acque del Po per l' aggiunta del Reno.

Il primo degli argomenti, che si adducono, e quello su cui pare che si faccia maggior forza, è l'elevazione delle acque del Po, che seguirebbe per l'immissione di quelle del Reno; il qual effetto il signor Ceva considera, o per rispetto all' incapacità dell' alveo, quando in tempo delle massime escrescenze del Po sopravvengono quelle del Reno, o per rispetto agli scoli delle campagne, che a cagione di questo torrente potessero restare impediti, o differiti.

Considerando questa elevazione per rispetto all' incapacità dell' alveo del Po, dice il sig. Ceva al cap. 1. art. 1., doversi aver riguardo a più stati del Po, del mare, e del Reno, secondo che questi si troveranno, o in una, o in un' altra circostanza di altezza, i quali stati combina egli in 48. maniere, espresse con altrettante combinazioni di lettere; e dopo avere prima piantati fino a cart. 11. alcuni fondamenti, co' quali vuol mostrare, che il Po per l' aggiunta del Reno dovrà ringorgare all' indietro per tutta la sua lunghezza, elevandosi maggiormente nelle parti superiori, e più lontane allo sbocco del Reno, che nelle inferiori (i quali fondamenti noi appresso esamineremo) passa a fare il calcolo dell' accrescimento, che in alcune di quelle combinazioni si farà dal Reno nel Po nel luogo dello sbocco suddetto, il qual accrescimento dee poscia, secondo lui riuscir sempre maggiore di sopra alla confluenza. E sebbene il sig. Moscatelli (al §. *l' abate*) è di parere non potersi tale elevazione ridurre a calcolo per diverse ragioni, che egli ne rende, e che noi a suo tempo peseremo, nulladimeno il sig. Ceva fa molto bene il conto di questo alzamento, e si assicura di trovare, quanto egli sia per essere, sulle misure d' una sezione del Po osservata a Lago scuro (che si può supporre eguale a un dipresso alla sezione del Po nel luogo della confluenza) certificandosi, che egli non sarà maggiore, ma piuttosto minore di quello, che con sue calcolazioni ha trovato.

Mostra dunque in primo luogo, che nella combinazione AHI, cioè il Reno pienissimo in Po pienissimo, ma col mare basso, il Po sarà per alzarsi sopra il suo fondo fino a piedi 35 $\frac{4}{5}$, e nel farne il calcolo si serve dell' altezza presente del Po senza Reno nelle sue massime escrescenze, la quale dice essere stata osservata nella sezione suddetta di piedi 35, per modo che l' elevazione riesce in questi supposti di $\frac{4}{5}$ d' un piede, cioè di once 9 $\frac{3}{5}$, sopra il quale suo raziocinio alcune cose mi accade di osservare.

E prima egli suppone quel, che fra poco mostreremo essere falso, ma che per ora vogliamo menargli buono, cioè che nella considerazione di questo alzamento vi abbia da entrare l'intumescenza del mare, e che altro effetto debba seguire nel sito della confluenza di Reno col Po, venendo una piena del Reno sopra il Po pieno, quando il mare sia gonfio, altro, quando egli sia basso, il che non sarebbe vero, se non quando lo sbocco di Reno in Po si facesse in luogo, a cui giugnesse l'effetto del rigurgito del mare, ma non già facendosi alla Stellata, o anche in altro sito inferiore per un tratto di molte miglia, ove non si risenta nè punto, nè poco il crescimento, e il calo del mare, non solo negli ordinari suoi movimenti di flusso, e riflusso, ma eziandio nelle più grandi, e veementi burrasche. E quando pur anche l'effetto del mare fosse sensibile fino alla Stellata, ciò non sarebbe, che in isvantaggio del sig. Ceva; mentre in parità di circostanze minor altezza farebbe il Reno nelle sezioni del Po trattenute, e ristagnate dal mare, che nelle più libere, e più veloci, come insegna il Guglielmini (1) nel suo trattato della natura de' fiumi.

Ma dandogli per ora ciò, che egli vuole, e accordando ancora, che le altezze, dell' acque del Po sopra il suo fondo avanti, e dopo l'ingresso del Reno nel sito della confluenza, debbano stare fra loro, come i quadrati delle radici cubiche della quantità delle acque del Po solo, e del Po congiunto col Reno (che è il fondamento del suo calcolo, ed è verissimo teorema dimostrato anche dal Guglielmini (2) contrario in ciò a' supposti del Castelli, del Barattieri, e di altri scrittori di questa materia, non ancora a que' tempi bastantemente illustrata) come pure, che l'altezza dell' acqua del Po nella sezione suddetta sia nel tempo delle massime escrescenze di piedi 35. (il che considereremo tra poco) e finalmente, che l'acqua del Reno sia la trentesima parte di quella del Po, come dice sul principio, o pure la ventinovesima, come poi suppone nel primo calcolo (e di ciò ancora si parlerà più sotto) non so già intendere, come egli nel supposto di Reno pienissimo in Po pienissimo, ma col mare basso, si serva per un de' dati del suo calcolo dell' altezza dell' acqua del Po senza Reno de' suddetti piedi 35, cioè, della massima, che egli suppone essersi mai osservata nel Po in quella sezione. Mentre se il signor Ceva vuol pure, che l'alzamento del mare si risenta nel Po fino al luogo dell' introduzione del Reno, egli è ben forza, che quando poi il mare è basso, quale ora egli lo suppone, l'escrescenza del Po non sia delle massime, nè arrivi a piedi 35. contuttochè egli sia carico dalle acque di tutti i fiumi influenti; ma sì bene vi arrivi solo,

(1) Guglielmini della natura de' fiumi, tomo primo di questa raccolta.
(2) Guglielmini Aqu. Fluent. lib. 3. prop. 8.

quando di più il mare in queste supposizioni si trovi nella sua maggiore altezza.

E per ispiegar meglio il mio concetto domando: o il mare, quando si alza fà sensibilmente alzare il Po alla Stellata, ove si pretende inalveare il Reno, o non fà alzarlo sensibilmente: se no, dunque va a terra tutto il suo argomento, e il calcolo, che nelle diverse combinazioni del mare, col Reno, e col Po era fondato. Se fa alzarlo, dunque il Po pieno, quando il mare è alto, si eleva più alla Stellata, che quando il mare è basso; ma il più che si elevi il Po alla Stellata, è piedi 35. sopra il fondo (come egli suppone) dunque, quando il mare è basso, si alzerà ivi il Po meno di piedi 35. A che proposito dunque per far il calcolo dell' elevazione in Po pieno, e in mar basso, si serve egli dell' altezza del Po senza Reno di piedi 35?

Consiste dunque l' equivocazione nel voler supporre il Po nello stato del suo maggior colmo, senza che vi concorrano tutte le cause, che secondo lui ne possono accrescer l' altezza. Quando si sono fatte osservazioni delle massime escrescenze del Po in un tal luogo, e si sono trovate v. g. di piedi 35. sopra il fondo, coloro che hanno indicati i segni di tali altezze, non si sono impacciati di cercare, se il mare fosse alto, o basso, nè se i fiumi influenti fossero, o non fossero pieni, o quale altra insomma fosse la cagione dell' intumescenza. Solamente hanno detto, che il Po non è mai passato un tal segno d' altezza a loro memoria, e tal segno è stato trovato alto sopra il fondo quella misura di piedi 35. O dunque era mai venuto il caso, che concoressero insieme tutte le circostanze di fiumi influenti pieni, di mare alto, e burrascoso, e se così vuole, anche di venti gagliardi spiranti contra la corrente nel Po, e insomma di tutte quelle cagioni, che contribuiscono a farne sollevare le acque, o non era mai venuto. Se nò, dunque, non essendo venute a memoria d' uomini, anzi nè pure nel corso quasi di due secoli (imperocchè noi mostreremo a suo luogo, che i segni d' escrescenza anticamente osservati nel Po sono anzi più alti, che più bassi di quelli, che in questi ultimi tempi si osservano, e ciò per l' abbassamento, che è seguito nel fondo del Po) non occorre fondare massima alcuna sopra un caso, che non è mai succeduto, e dobbiamo attenerci alle massime altezze osservate, e da quelle prender regola. Se poi è venuto, come è pur credibile in un sì lungo spazio di tempo, dunque cessando una delle suddette circostanze cioè supponendo il mare non più nella sua massima altezza, ma in istato di riflusso, e di calma, non può il signor Ceva dare al Po pieno quell' altezza di 35. piedi, che al più potrebbe avere, se il mare fosse alto, come egli fa nel suo calcolo.

Ne già si creda, che il divario per questo conto sia piccolo,

perchè il mare dalla sua estrema bassezza alla sua massima altezza si solleva piedi 3, (1) ed anche assai più nelle burrasche; e poi il signor Ceva vuole, che i ringorghi, sia de' fiumi, o del mare, riescano più notabili nelle parti superiori, che nelle inferiori, onde secondo questo suo supposto (che tuttavia mostreremo esser falso) converrebbe dire che il divario alla Stellata riuscisse anche maggiore di piedi 3. Rifacciasi dunque il calcolo, calando almeno questi piepi 3. cioè con piedi 32. d' altezza nel Po pieno senza Reno, e in mare basso, e si troverà il Po pieno con Reno aggiuntovi nelle medesime circostanze fare un' altezza di piedi 33. scarsi; onde potendone contenere gli argini del Po (anche nel suo supposto) fino a piedi 35, con quel più di vivo, che resta sopra le maggiori piene, come mostreremo a suo luogo, non vi è pericolo, che i piedi 33. cagionino inondazione alcuna.

Col medesimo equivoco camminano gli altri due calcoli delle due combinazioni CEI; cioè del Po in istato ordinario, del mare sommamente gonfio, e di Reno pieno; e BEI cioè del Po, e del mare in istato mezzano, e del Reno pur pieno, nelle quali combinazioni non può egli supporre l' altezza del Po come fa sempre, di piedi 35. figurandosi, che il mare o mezzano, o gonfio con tutta la furia dei venti sostenga il Po a quel medesimo segno, a cui si sosterrebbe, se oltre il mare in burrasca, e i venti contrari vi concorressero eziandio tutti pieni i fiumi influenti, che possono entrarvi, che appunto allora sarebbe di piedi 35, cioè la massima osservata dagli uomini in due secoli.

Ma oltre questo falso supposto un altro ne fa egli allora; che è di volere, che le altezze dell' acque del Po, prima, e dopo l' unione del Reno, stiano fra loro, come i quadrati delle radici cubiche delle quantità delle acque anche in questo caso, in cui la velocità del Po si ritarda dal contrasto del mare, quando tal proporzione non può sussistere in conto alcuno, se non in caso, che le velocità sieno libere, e stiano fra loro in ragione sudduplicata delle altezze; mentre essendo esse impedite, benchè si supponga nota la quantità dell' acqua avanti, e dopo l' unione del Reno, non si troverà però, che le altezze crescano in ragion de' quadrati delle radici cubiche, ma in proporzione assai minore; per modo che il Reno aggiunto sopra il Po alto v. g. 20. piedi, senza il contrasto del mare lo farà crescere molto più, che se egli fosse alto que' medesimi 20. piedi per lo ringorgo del mare, come dimostra il Guglielmini (2) con principj idrometrici;

---

(1) Visita del 1693. a dì 25. Novembre.

(2) Guglielmini della natura de' fiumi cap. 8. prop. 2. §. *Per ispiegare*, e cap. 10.

onde la cosa va tutto al contrario di quel, che il sig. Ceva si avvisa, quando vuole, che maggior male possa fare il Reno in Po quando questo sia gonfio dal mare, che quando sia turgido dalle proprie acque al medesimo segno d' altezza; il qual segno tuttavia non può mai, come si è detto, essere il massimo; perchè a questo non potrebbe egli giungere per una sola delle cause della sua escrescenza, ma al più per tutte insieme, altramente se una sola lo potesse elevare alla massima altezza, tutte e due congiunte lo farebbero oltrepassare la massima.

Si potevano dunque risparmiare i calcoli delle 48. combinazioni per trasceglierе quelli, che mostrassero maggior accrescimento nel Po dal Reno, e produrli nell' accennata scrittura, e dove il dottissimo autore di questa ristringersi al solo caso, che il Reno pienissimo, entrando in Po pienissimo trovasse il mare in grande altezza, che è la combinazione AEI, la quale giudica egli sul principio al §. *Dalle dette* tanto nociva, *che non lascia nè pur luogo da considerarvi*, e avrebbe trovato (stando però ne' suoi supposti) quel solo accrescimento di once $9 \frac{3}{5}$, che egli trova in mar basso. Per modo che coteste once $9 \frac{3}{5}$ secondo la dottrina di lui medesimo, sarebbero tutto quel maggior accrescimento d' altezze, e quel più pericoloso effetto, che in qualunque caso immaginabile possa succedere nel Po per l' aggiunta del Reno nel luogo della confluenza, cioè alla Stellata, sullo stato Ecclesiastico; elevazione, che noi mostreremo a suo debito tempo poter molto bene essere contenuta dagli argini del Po, ove questi sieno mantenuti ad una regolare, ed uniforme altezza. E benchè si diano altre combinazioni, nelle quali l' acqua nel Po, entrandovi il Reno gonfierà più delle suddette once $9 \frac{3}{5}$ cioè fino ad un piede e mezzo in circa, ciò non accaderà mai in Po alto, ma in Po basso, nè si dovrà cotesto piede, e mezzo aggiungere sopra i piedi 35, ma sopra que' 10, o 12. che egli ha nella sua estrema bassezza, onde non sarà mai per questo conto in istato di soverchiare i suoi argini, nè di fare inondazioni.

Noi abbiamo finora supposto col. signor Ceva, che il Reno sia la ventinovesima parte del Po, e che l' altezza delle sue massime escrescenze sia di piedi 35; ma combinando insieme queste due supposizioni, si troverà, che esse non possono veramente accordarsi, e che ritenendo l' altezza sopraddetta di 35. piedi, conviene, che il Po contenga più di 29. volte il Reno. Non è difficile a dimostrarlo su i fondamenti idrometrici, e specialmente colla dottrina del Guglielmini nel suo trattato delle acque correnti, del qual autore, benchè Bolognese, io mi vaglio, e mi varrò spesse volte nella presente ricerca, sì perchè egli scrive in generale sulla materia delle acque, senza applicare ne' suoi trattati le dottrine, che egli dà, più ad uno, che ad

un altro fiume; onde non può essere sospetto di parzialità alcuna, sì anche perchè il consenso degli uomini dotti lo riconosce per giudiziosissimo, e profondissimo scrittore di questa materia, bastando per chiarirsene, non che altro, l' elogio, che ne fa il signor *Fontenelle* nell' istoria dell' accademia delle scienze di Parigi, (1) sì finalmente perchè prova con salde dimostrazioni quanto egli afferma, onde anco i signori Ceva, e Moscatelli con allegarlo spesse volte, non si mostrano alieni dalla sua dottrina.

Poichè dunque secondo questo autore, (2) le velocità medie de' canali orizzontali, o quasi orizzontali, quali si suppongono in questo calcolo anche dal sig. Ceva il Po, ed il Reno (e quali veramente si possono supporre nella presente ricerca, non avendo il primo più che once 6, e l' altro più che 15. di pendenza per miglio, che è come dire, che l' angolo del Reno coll' orizzontale non arriva a un minuto, e quello del Po ad un mezzo) sono fra loro, come le radici quadrate delle altezze (quando però la velocità non sieno impedite) e l' altezza media del Reno pieno è stata determinata dal p. Riccioli (3) di piedi 8, o diciamo di piedi 9. misura, che accorda assai da presso con quelle, che furono prese del 1693. nella visita degli Eminentissimi d' Adda, e Barberini, e quella del Po si assume dal signor Ceva di piedi 35, sarà la velocità media del Reno pieno a quella del Po pieno, ove il Po non sia impedito dal ringorgo del mare (qual' egli lo suppone almeno nella combinazione AHI) come la radice quadrata di 9. a quella di 35, cioè come 9. a $17 \frac{748}{1000}$, la quale ragione triplicata, e composta con quella delle larghezze, che sono per Reno piedi 789, e per Po piedi 760, darà secondo il medesimo autore (4) a proporzione dell' acqua, che porta il Reno a quella di Po in somma escrescenza, come 9 a $277 \frac{1}{2}$ in circa, cioè quasi come 1 a 31, onde il sig. Ceva coerentemente a' suoi propri supposti dovea piuttosto fare il Reno la trentunesima parte, che la ventinovesima del Po, come ha fatto nel suo calcolo, dal che avrebbe ricavato l' alzamento suddetto non più di once $9 \frac{2}{5}$, ma di sole once $8 \frac{6}{8}$.

Ma per non dissimulare cosa alcuna, si dee qui avvertire, che essendosi presa per altezza media del Reno pieno quella, che veramente si trova, cioè piedi 9, la misura di piedi 35, che si è presa per l' altezza del Po pieno, e piuttosto massima, che media, e si scorge essere stata osservata in qualche gorgo, quando dovea prendersi in un fondo regolato; ed io trovo dal paragone di molti scandagli fatti

---

(1) Hist. de l' academie des sciences anno 1710.
(2) Guglielmini Aqu. Fluen. lib. 3. proposit. 3. coroll. 8.
(3) Ricciol. Geogr. ref. lib. 6. cap. 30. num. 7.
(4) Guglielm. Aqu. Fluen. coroll. 5. prop. 5. lib. 3.

nel Po nella visita del 1693. (1) e ridotti al segno delle massime escrescenze, che il fondo ragguagliato del Po riesce più basso di queste piuttosto 31, o 32. piedi, che 35; onde per procedere con ogni cautela maggiore, convien far il calcolo su questo supposto di 31. piedi d'acqua, che porti il Po nelle escrescenze, quanta la suppose anco il p. Riccioli (2) sulle misure da lui vedute, e quanta comunemente è stata figurata dagli altri, che hanno fatto questo calcolo, ed eziandio dal Guglielmini in quello, che ne esibì nella visita 1693. il qual supposto è in vantaggio dell' intenzione del sig. Ceva, mentre viene a far maggior la proporzione dell' acqua del Reno a quella del Po, e maggiore l' alzamento, che nasce dall' unione di questi fiumi, e deducendo da questa altezza di piedi 9, e di piedi 31. la proporzione delle loro velocità, e delle loro acque, come di sopra si è fatto (senza prendere a indovinare, che questa sia come di 29. a 1, o in altro modo) si troverà in fine, che tornano appunto le once 9 $\frac{3}{5}$ d' elevazione trovate dal sig. Ceva, che viene ad essere quasi un' oncia di più, di quel che risulta nel calcolo suddetto fatto dal Guglielmini ne' medesimi supposti, e ciò per un piccolo errore di una frazione, che corse in questo. Per modo che il Po accresciuto del Reno non si eleverebbe a maggiore altezza di p. 31, once 9 $\frac{3}{5}$ sopra il suo fondo regolato, che viene ad essere il medesimo, che i piedi 35. once 9 $\frac{3}{5}$ sopra il fondo del gorgo preso nel calcolo del signor Ceva. Ove è da avvertire, che se al luogo dell' introduzione del Reno arrivasse il ringorgo del mare, che veramente non vi arriva, la misura suddetta riuscirebbe anzi minore, che maggiore, onde sempre è in isvantaggio del sig. Ceva ciò, da che egli crede ricavar vantaggio al suo intento, come più sopra si è detto.

Per dimostrare più evidentemente la poca proporzione, che ha l' acqua del Reno a quella del *Po*, ed il poco effetto, che ella può produrre, quando vi si unisca, noi aggiungeremo qui le sezioni di questi due fiumi osservate nella visita del 1693. a dì 6. Giugno, e a dì 10. Luglio nel luogo più stretto de' loro alvei, che rispetto al Reno è alla botta degli Annegati, e rispetto al Po al ponte di Lago scuro, disegnate colla vera proporzione delle larghezze, e delle altezze, amendue colla medesima scala, e prese appunto ne' siti più angusti per aver le larghezze più vive, che sia possibile; e poichè il signor Moscatelli dice nel §. *Avanzano*, che queste sezioni si vanno da' Bolognesi mostrando a' meno saggi, noi le sottoporremo ora agli occhi del pubblico, acciocchè tanto i saggi, quanto i meno saggi (delle quali due sorte di persone egli è composto) possano dare il loro

(1) Visita 1693. a dì 14. Febbraio, 16. Maggio, 6. Giugno ec.
(2) Riccioli loc. cit. num. 6.

giudizio intorno all' accrescimento, che questo torrente farebbe nel Po, quando egli vi mettesse foce (*fig.* 1. *tav.* 2.)

In tutto questo discorso si è supposto un caso così raro, che appena vi è memoria, che egli sia accaduto una volta in un secolo, cioè che una piena del Reno concorra nel medesimo tempo con quelle del Po. Tutti quelli, che hanno pratica di questi fiumi, o che hanno letto le memorie lasciate, da chi gli ha osservati, sanno molto bene, che le escrescenze del Reno, come eziandio quelle del Panaro, o non mai, o rarissime volte si osservano in quelle stagioni, nelle quali è in colmo il Pò, che d' ordinario è negli ultimi mesi della primavera, e ne' primi dell' estate, ma bensì in quelle, nelle quali egli si trova in estrema bassezza, o in mezzana elevazione, cioè l' autunno, e l' inverno, come può leggersi nelle opere del Riccioli, (1) e nelle relazioni di Monsignor Corsini (2) e degli Eminentissimi d' Adda, e Barberini (3) anzi per fino ne' più antichi scrittori si trova questa medesima osservazione, che le piene del Po accadono ne' tempi suddetti, ne' quali la terra inaridita imbevendo le acque delle piogge, non lascia gonfiare gran fatto i torrenti, scrivendo Fazio Uberti (che visse sul principio del 1400) nel suo Dittamondo, (4) ove parla del Po:

Nel Gemini, e nel Cancro sempre cresce.

e il Sabellico nel fine del medesimo secolo (5) *Augent ipsum vehementer, praeter ipsa flumina, liquatae nives, idque circa canis ortum,* il che fino ne' più antichi tempi aveano anche detto Plinio, Solino, e Marziano (6) onde s' inganna il signor Moscatelli, ove egli al §. *Colti* attribuisce questo detto a' Bolognesi, che trovandosi convinti, come egli si dà a credere, dalle ragioni per lui addotte (nel che mi rimetto di buona voglia a chi leggerà le sue, e le nostre) procurino con un tal sutterfugio schermirsene, quando una simile osservazione si trova scritta da persone indifferenti, e maggiori d' ogni eccezione, anzi da' medesimi Ferraresi; e dove egli ironicamente chiama questo un *discretissimo costume del Reno*, sappia, che questo discretissimo costume del Reno nasce da un altro discretissimo costume della natura, che è di non nevicare ordinariamente l' estate, e di non disfarsi le nevi dell' alpi l' inverno. Lo scioglimento di queste, molto più che le piene de' fiumi tributarj, è la cagione dell' intumescenze del Po, nè potrebbero l' escrescenze di quelli, che scemano in poche ore, per modo che all' arrivo delle acque de' superiori, quelle degl' inferiori

(1) Ricciol. loc. cit. num. 3. (2) Relaz. Corsini §. *Quanto al primo.*
(3) Relaz. d' Adda, e Barberini *Della linea del Po grande* §. *Ma perchè.*
(4) Faz. Uberti Dittamondo lib. 8. cant. 11.
(5) Sabellic. Hist. Venet. lib. 1. dec. 4.
(6) Plin. lib. 3. cap. 16. Solin. Polybyst. cap. 7. Mart. Capel. lib. 6.

già si sono smaltite, mantener gonfio per 30, e 40. giorni quel gran fiume, se una più lunga, e più durevol cagione non vi concorresse. E quando pure si è dato il caso, che i torrenti inferiori pieni, trovino il Po colmo, ciò è stato appunto per nevi scioltesi fuori dell' ordinario su i più alti monti da' venti caldi, che hanno messo in tempo d' autunno, come accade ultimamente nell' anno 1705. nel quale anno si ha tuttavia notizia, che le piene del Reno cagionate dalle straordinarie piogge, che caddero nel medesimo tempo, già fossero scemate, quando il Po giunse al suo colmo.

Nè contra questa comune, e notissima sperienza può allegare il signor Moscatelli al §. suddetto l' asserzione dell' Aleotti, che affermò essere seguite dal 1522. al 1541. nel tempo che il Reno correva nel Po di Ferrara fino a 23. rotte, mentre ha bisogno di prova la conseguenza, che egli ne deduce, cioè che *non sarebbero succedute dette rotte, o dalle sole piene del Po, o dalle sole del Reno, ma bensì confluenti nel medesimo tempo, sì che ancor annue*. E molto meno può egli provare cotesta sua nuova asserzione, o coll' altro detto dell' Aleotti, che *mai non si vede* (cioè in quello stato di cose) *piena di Reno senza rotte*, o con quello, che convenisse allora a' Ferraresi fare *frequentissimi rialzamenti agli argini con incessanti, e gravissime spese*, mentre tutto ciò può ben mostrare l' infelice corso, che avea il Reno nel lungo, e spazioso alveo del Po di Ferrara per la mancanza dell' acqua perenne, che lo spingesse al mare, dal che era stato obbligato ad alzarsi col suo fondo, ma non fa a proposito per dedurne, che le piene del Reno, e del Po fossero contemporanee, al che ripugna l' universale consenso degli scrittori, e quello del medesimo Aleotti citato di sopra.

Conchiudiamo dunque, che tutto il più considerabile effetto, che potesse fare il Reno nel Po, in ordine alla capacità dell' alveo di questo nel punto della loro confluenza alla Stellata, cioè sullo stato Ecclesiastico, farebbe una elevazione di once 9 $\frac{3}{8}$ sopra la presente massima altezza, e che tale effetto non avrebbe luogo, se non in quel rarissimo caso, che il Reno pieno entrasse in Po pieno, il che non ostante non seguirebbe per questo conto inondazione alcuna, attesochè gli argini del Po, ove sono mantenuti alla dovuta altezza, hanno assai di franco sopra le massime piene presenti, per potere avanzarne ancora oltre l' accennata misura, come si vedrà dalle altezze degli argini suddetti, che a suo luogo riferiremo. Quanto defalco debba poi darsi a quelle once 9 $\frac{3}{8}$ per altre evidentissime cagioni, si renderà manifesto da ciò, che diremo nel seguente capo.

CAPITOLO IV.

Che l' elevazione del Po per l' accrescimento del Reno dee riuscire in pratica assai minore di quella, che si è calcolata.

Contra le cose finora dette, e specialmente contro la determinazione, che si è fatta, di quanto si possa elevare l' acqua del Po per l' unione del Reno, insorge l' eruditissimo signor Moscatelli, e opponendosi non pure a tutti i matematici, che hanno insegnato finora di trovare la quantità di tale elevazione, cioè al Barattieri, al Riccioli, al Baliani, al De Chales, al Cassini, ed al Guglielmini, ma eziandio (per quel che si vede) al sentimento, ed alle calcolazioni del signor Ceva, pretende non servire a nulla tutti i suddetti calcoli, e raziocinj, nè potersi sapere, quanto debba riuscire in pratica il suddetto alzamento.

Dice egli al §. *L' abate Castelli* doversi in questo affare aver riguardo ad alcune circostanze, che non sono state considerate da quelli, che hanno consigliata l' immissione del Reno nel Po, *negandone l' aumento della mole, o sia l' altezza maggiore dell' acqua col Po, o giudicandola d' inconsiderabil rilievo, aggiuntovi Reno;* mentre questi tali, *quasi che gli alvei del Po, e del Reno fossero d' una ben soda materia, con fondo di regolata pendenza, in retta linea, e con rive perpendicolari a guisa di regolatori, ed indipendenti dagli accidenti dell' aria incostante, e dall' alterazione di acque sopravvenienti in quantità limitata, ed in qualità cristallina, che sono sette circostanze principali, che l' arte a fatica potrebbe escluderle nell' esperimento di un modello in chiusa stanza, diedero i loro voti favorevoli all' introduzione di Reno nel Po*. Ma soggiunge essere ben egli *persuaso, che se fossero stati contemplati gli accidenti, e rilevate le circostanze opportune, sarebbe cessata la questione sopra la quantità del Reno, e del Po,* e le altre ricerche fatte dal Barattieri per determinare l' alzamento suddetto, *il che non osò di fare l' abate Castelli uomo encomiato da tutto il mondo per la virtù sua, e come il primo maestro dell' idrostatica;* mentre si contentò questi di dire, *che mettendosi Reno in Po, farebbe sempre alzamento; ma alle volte maggiore, alle volte minore, secondo che si troverà con maggiore, o minore corrente il Po, dimodochè, quando il Po sarà costituito in gran velocità, pochissimo sarà l' alzamento, e quando il Po sarà tardo nel suo corso, allora l' alzamento, sarà notabile;* nè al parer suo *altro poteva dire un valentuomo, trattandosi di alvei arenosi, e di materia instabile, di pendenze diverse, di direzioni poligonie, di rive irregolari, e deformi, sotto il dominio di venti variabili, di*

sopravvenienti acque alterate, e *finalmente di un Reno, la di cui terza parte fluenta si computa per terra*; onde conchiude, *essere ben di ragione, che da tanti accidenti si confondano le regole pittagoriche, gli elementi d' Euclide, e degl' idrostatici; perchè non potendosi aver noto tempo, moto, e misure, per darsi una discreta quantità dell' altezza ricercata, rimarrà sempre* presso di lui in concetto *d' indissolubile diseglogisto*.

Non si può negare, che il modo, con cui si sbriga al signor Moscatelli da questa faccenda, non sia assai plausibile; mercè che piace ordinariamente a chi legge scritture intorno a sì fatte materie d' essere tolto ben tosto d' impaccio, e di uscir fuori da' calcoli, e dalle dimostrazioni matematiche, le quali, essendo da pochi intese, vengono riputate dagli altri sottigliezze inutili, e vane per la pratica; onde io mi do a credere, che egli, col secondare il genio di questi, abbia anche inteso di condurli più agevolmente nel suo partito.

Ma prima di mostrare qual peso abbiano le ragioni per lui addotte, osservo, che egli poco avanti nel §. *Così dunque*, aveva francamente detto, che il Reno aggiungerebbe al Po *altezza maggiore oltre la propria capacità*, che a me pare contradizione manifesta di questo autore col suo proprio detto. Atteso che, se per suo avviso non vi è regola, nè verso di sapere, quanto il Po si debba alzare dal Reno a cagione delle tante circostanze da lui annoverate, chi può dunque sapere, che egli sarà per alzarsi *oltre la propria capacità?* Non la intese già così l' abate Castelli *uomo encomiato da tutto il mondo per la virtù sua, come il primo maestro dell' idrostatica*, il quale, dopo avere lungamente, e diligentemente, quasi per tutto l' anno 1625, osservati questi due fiumi in ogni loro circostanza, benchè non determinasse tale alzamento; ma si contentasse di dire, che egli sarebbe ora maggiore, ora minore, conchiuse tuttavia, senza esitazione alcuna, che si poteva, e si dovea metter Reno nel Po (1) il che non avrebbe detto, se avesse creduto, che il Po fosse per alzarsi *oltre la propria capacità*. Dirà qui il signor Moscatelli, che quell' autore non ha contemplati gli accidenti, e rilevate le circostanze opportune da lui annoverate; ma se tali circostanze *confondono le regole pittagoriche, e gli elementi di Euclide, e degli idrostatici*, e se questo rimane sempre *un indissolubile diseglogisto*, come può saper egli, che le circostanze suddette non favoriscano, anzi che nuocere all' introduzione del Reno nel Po, onde appunto per queste meglio non abbia colpito nel segno il Castelli *uomo encomiato da tutto il mondo, come il primo maestro dell' idrostatica*, a consigliare tale

(1) Relazione Corsini §. *Tra le vie*. Castelli disc. sopra la bonificazione del Bolognese, tomo 3. di questa raccolta.

introduzione, che abbia fatto esso sig. Moscatelli a sconsigliarla col motivo, che il Po sia per crescere coll' aggiunta del Reno *oltre la propria capacità?*

Ora noi appunto brevemente, e chiaramente dimostreremo, che quelle medesime circostanze di fatto, che il sig. Moscatelli ha annoverate, o non fanno punto a proposito alla presente ricerca, o pure sono tali, che a tenerne conto ne dovrà l' elevazione del Po riuscire anzi minore, che maggiore di quella, che in astratto, e senza avere riguardo ad esse, col calcolo si è ritrovata; onde apparirà, che, se il sig. Moscatelli avesse scritto in favore dell' introduzione del Reno, non avrebbe potuto mettere in campo considerazioni più adattate a questo intento.

La prima delle sette circostanze, ch' egli adduce è che gli alvei del Po, e del Reno, non sono *di ben soda materia*, ma *d' instabile, ed arenosa*. E qui rispetto a quello del Reno confesso di non vedere a che rilevi, s' egli abbia il fondo saldo, o non saldo, per dedurne a qual segno egli possa fare alzare il Po, parendomi chiara cosa, che per quel che appartiene al fiume influente, si abbia solamente a cercare qual proporzione abbia l' acqua che egli porta all' acqua del recipiente, per ricavarne la proporzione dell' altezze di questo, avanti, e dopo l' unione, e che l' istesso effetto seguirebbe, se quella medesima quantità d' acqua vi fosse nel medesimo tempo somministrata, o da un fiume che avesse il letto di sasso, o da uno che lo abbia di terra, o d' arena. Quanto poi alla materia del fondo del Po, mi accordo col signor Moscatelli, che si debba aver riguardo alla condizione di questa nella determinazione dell' alzamento, che si cerca, e poichè dunque il letto del Po non è di materia salda, ma *d' instabile, ed arenosa*, egli si potrà corrodere allargandosi (onde per questo conto già calerà l' altezza) e poi anco profondandosi, il che non farà veramente, che l' altezza dell' acqua sopra il fondo riesca minore; ma ben farà, che tanto il fondo, quanto la superficie di essa si riduca ad un livello più basso, e più lontano dal ciglio degli argini. Perciò quelle once 9 $\frac{1}{8}$, che si trovavano d' alzamento sul supposto, che l' alveo del fiume rimanesse invariato nella medesima larghezza, e nella medesima profondità di prima, si dovranno ora ridurre a meno, o certamente si dovrà meno temere il loro effetto; mentre cotesto alzamento si seppellisce, e si nasconde nell' aprirsi, che farà il Po, maggior alveo, e maggior capacità. Di questa escavazione, che necessariamente dee seguire dall' unione di più acque in un alveo, che non sia d' invincibil durezza, ma capace di corrosione, noi parleremo di proposito altrove, bastandoci di avere intanto osservato qual vantaggio nasca da questa prima circostanza all' introduzione del Reno, il qual vantaggio è sì certo, e sì grande, che non solo ricompensa; ma

supera l'effetto della elevazione suddetta; avvisandosi il Guglielmini (1) *che in simili casi fa vedere l' esperienza, che l' abbassamento del fondo supera l' effetto dell' abbondanza dell' acqua, e più può, per escavar quello, ogni poco di velocità aggiunta, che per elevare la superficie la copia dell' acqua influente*; onde si può molto fondatamente promettere, che le piene del Po, almeno col proseguimento del tempo, sieno anzi per abbassarsi, che per alzarsi, come in fatti mostreremo essere accaduto dopo l' introduzione del Panaro nel Po.

La seconda circostanza è quella, che il fondo di questi fiumi non sia *d' una regolata pendenza*. E qui ancora io non veggo, che abbia che fare la pendenza del Reno alla determinazione dell' altezza, a cui egli può far crescere il Po, purchè si sappia la proporzione delle loro acque, la quale, ne' canali orizzontali, o vicinissimi all' orizzonte, non si raccoglie dalla pendenza, ma dalle altezze, le quali danno le velocità, e queste, combinate colle larghezze, danno la proporzione delle acque; (2) onde, quando nella pendenza del Reno non vi fossero esorbitanti irregolarità in que' luoghi, ove si è misurata l'altezza dell' acqua, per fare il calcolo (che certamente non vi sono, trovandosi il fondo di esso per lunghissimo tratto sulle once 14 $\frac{2}{3}$ di pendenza per miglio con quella sottigliezza di misure, che può pretendersi in simil materia, con prescindere dai gorghi, e dai dossi, a riguardo dei quali si prende appunto un' altezza media) non può mai per questo conto sensibilmente alterarsi il risultato delle calcolazioni. Il medesimo dico della pendenza del Po, e tanto più, quanto questa maggiormente si accosta ad una perfetta orizzontale. E finalmente, comunque egli sia di coteste pendenze, elle sono, e saranno le medesime avanti, e dopo l' immissione del Reno (volendosi per ora prescindere da quella escavazione, che abbiamo detto dovere necessariamente seguire nel fondo del Po, e da quella che diremo dovere seguire del Reno per l' unione di Panaro) onde le irregolarità di esse possono ben fare, che il Reno, ed il Po in alcun luogo corrano col fondo più inclinato, e altrove meno; ma non mai che nel medesimo luogo, come nel punto della confluenza, si sollevi l' acqua per l' unione del Reno più di quel, che farebbe, se le pendenze di amendue i fondi fossero più regolari; onde non fa a proposito nella presente ricerca.

Passiamo alla terza circostanza, cioè, che i fiumi suddetti non corrono *in retta linea*; ma *con direzioni*, come egli dice, *poligonie*. Qui se noi riguardiamo precisamente l' effetto dell' unione de' due fiumi, si può ripetere tutto ciò che si è detto nel particolare delle pendenze,

(1) Guglielmini della natura de' fiumi cap. 9. prop. 4.
(2) Gugliem. mens. aqu. lib. 3. prop. 8. e nel trattato della natura de' fiumi.

cioè, che nulla rilieva, che questi fiumi camminino per alvei retti, o torti in ordine a quello, che dee succedere nel punto della confluenza per l'unione suddetta; mentre le medesime rivolte, che avrà il Po unito col Reno, le ha anche di presente senza il Reno; onde, se una v. g. di queste rivolte potrà allora render l'acqua meno veloce nel punto della confluenza, ella lo farà proporzionalmente anco di presente, e l'effetto nel medesimo luogo sarà proporzionalmente il medesimo. Anzi noi mostreremo fra poco, che unendosi il Reno col Po, le tortuosità di questo dovranno farsi piuttosto minori, che maggiori, e più lunghi i tronchi retti fra l'una, e l'altra tortuosità atteso che la copia maggiore dell'acqua gli darà maggior forza per ispuntare i risalti delle ripe, e per superare le loro resistenze; onde l'acqua del Po, anche per questo conto, correrà più speditamente, e spianandosi più presto, si manterrà colla superficie più bassa. Se poi risguardiamo la misura dell'acque dei due fiumi, che si assume nel calcolo, in cui si determina l'elevazione, che farà l'uno nell'altro, questa considerazione delle tortuosità la fa riuscire grandemente vantaggiosa all'introduzione del Reno. Attesochè, non tenendosi conto ne' calcoli delle resistenze che fanno all'acqua il fondo, e le sponde degli alvei, ne viene, che le quantità dell'acque del Reno, e del Po, che per essi calcoli si trovano, riescano maggiori delle vere, con questo però, che maggiore sia l'eccesso, che si fa nel determinare quella del Reno, che quella del Po; sì perchè le tortuosità del Reno sono più frequenti, sì anche perchè, ove gl'impedimenti delle sponde in se stessi fossero proporzionali a' momenti delle acque, maggior effetto opererebbero essi in un alveo più stretto, e meno profondo, che in un più largo, e più cupo; onde l'acqua del Reno viene ad essere proporzionalmente più ritardata, e perciò a mantenersi più alta per gl'impedimenti del suo alveo, che quella del Po per gl'intoppi del suo; e perciò la proporzione dell'acqua del Reno a quella del Po, che ne' calcoli si raccoglie dalle altezze, viene ad essere maggiore del dovere, e l'elevazione, che nell'uno può fare nell'altro maggiore anch'essa del giusto, e questa è considerazione di grandissimo rilievo, che fa calare a più doppi la elevazione calcolata.

Onde non è da maravigliarsi, se dalle altezze suddette di piedi 9. per Reno, e di piedi 35. per lo Po composte colle larghezze di piedi 189. e di piedi 760. nel calcolo di sopra addotto, l'acqua del Po non risulta, che 31. volte maggiore di quella del Reno (e meno ancora, se si prenderà l'altezza ragguagliata del Po di soli piedi 31. in vece de' 35. come abbiamo detto doversi fare in verità, benchè con isvantaggio della nostra intenzione) quando pure si sa, che nel Po mettono capo ben più di 31, e forse più di 40. fiumi tra eguali, e

maggiori del Reno, e che il tratto di paese, da cui quelli prendono le acque, è bene più di 31. volte maggiore di quello da cui la prende il Reno. Vi è tuttavia un' altra ragione, per cui la portata del Po nelle piene si trovi assai minore della somma delle portate di tutti i fiumi influenti, e questa è, che la maggior parte di essi ha le piene di così poca durata, e per altro il tratto del Po è così lungo, e le foci de' fiumi influenti così distanti fra loro, che quando ben anche tutti insieme concorressero nell' influir pieni nel Po, prima che egli si sia stabilito colla superficie a quel segno, a cui potrebbe farlo giungere l' unione di tante acque, già molti de' fiumi influenti verranno cessando di correre, o per lo meno di correr pieni; onde la sua massima altezza non si vede mai oltrepassare que' termini, che si sono già detti.

In quarto luogo, dice il signor Moscatelli doversi aver riguardo alle rive del Po, o del Reno, che non sono *perpendicolari*, come ne' calcoli, e ne' raziocini idrometrici si suppongano, ma *inclinate*, ed *irregolari*, e *deformi*. Intorno al che due irregolarità di figure considero nelle sezioni de' fiumi, che dipendono amendue dalla disposizione delle ripe; la prima è quella, che nasce dalle banche, o golene, le quali fanno, che la sezione, quando anche gli argini fossero senza scarpa, e quando le sponde delle golene fossero anch' esse a piarda, non sia un rettangolo, ma una figura composta di due rettangoli sovrapposti uno all' altro, per modo che l' inferiore sia tanto più stretto del superiore, quanta è la larghezza delle banche; e quanto a questa irregolarità non se n' è tenuto conto ne' calcoli di sopra addotti; ma si è solamente presa la larghezza del fiume dall' una all' altra ripa delle golene, considerando solamente per alveo la cassa, che è fra quelle, e prolungando immaginariamente le ripe di queste fino al livello delle massime escrescenze, per avere due sezioni rettangolari dell' uno, e dell' altro fiume. Ciò si è praticato, per assicurarsi al possibile, che le larghezze, che si prendevano, fossero vive, al qual fine si sono eziandio elette due sezioni le più anguste di tutte nel tratto, che si è osservato nelle visite d' amendue i fiumi, e con queste avvertenze si è trovata la misura suddetta di piedi 189. per Reno, e 760. per Po. Che se si volesse tener conto delle golene, e far il calcolo sulla vera figura delle sezioni, dovendosi ciò fare tanto nel Reno, quanto nel Po, io non veggo, che per questo capo vi possa essere divario nel risultato, ma solamente maggior imbarazzo nel calcolo. L' altra irregolarità consiste nella pendenza, o scarpa tanto degli argini, quanto delle ripe delle banche, e nelle curvità del fondo delle sezioni, che non sono perciò nè rettangolari, nè rettilinee, e sebbene cotesta minuzia si può trascurare nel presente affare in cui qualche piede di più, o di meno nella larghezza non farà differenza

d' un minuto d' oncia nella elevazione, tuttavia egli è certo, che tal differenza sarà sempre in vantaggio della introduzione del Reno, attesochè, accostandosi sempre le ripe fra loro nelle parti più alte, si fa maggiore la capacità del Po, e l' acqua del Reno aggiuntavi, col dilatarsi maggiormente, richiede minore altezza.

Della quinta considerazione del signor Moscatelli, che è quella *dell' aria incostante*, cioè del dominio *de' venti variabili*, non parlo per ora, avendo destinato di trattarne di proposito in altro capo, in cui vedremo, che per tutto ciò, che potessero contribuire i venti, per far gonfiare il Po, questo impedimento ancora fa riuscire minore la elevazione cagionata dal Reno, di quel che farebbe, se l' altezza del Po dipendesse più da copia d' acque, che dal contrasto de' venti.

La sesta, e la settima sono indicate dal signor Moscatelli con queste parole *e dall' alterazioni di acque sopravvenienti in quantità limitata, ed in qualità cristallina*, e poco dopo con quelle, *e di sopravvenienti acque alterate, e finalmente di un Reno, la cui terza parte fluente si computa per terra*. Quel che si voglia qui dire *l' alterazione di acque sopravvenienti*, oppure le *sopravvenienti acque alterate* io non l' intendo; perchè se parla delle acque del Reno, già queste sono appunto quelle, che si considerano nel calcolo, per sapere l' accrescimento del Po, se di quelle d' altri fiumi influenti a queste ancora si è avuto riguardo, quando si è supposto il Po nella sua massima altezza. Quanto poi alla qualità *cristallina*, e torbida, convien levarla dal numero delle circostanze, che riguardano la presente quistione, ove non si tratta dell' alzamento del fondo, ma di quello della superficie del Po, essendo certo, che quella quantità v. g. di centomila piedi cubici, che in tanto tempo porta il Reno d' acqua torbida, non alzerebbe il Po un pelo di più, di quel che farebbero altrettanti piedi cubici d' acqua chiara, purchè il fondo non venisse dalle torbide ad elevarsi, che è ispezione diversa dalla presente; nè questo effetto può stare coll' altro già di sopra considerato, cioè che il fondo, come di materia arenosa, sia piuttosto per corrodersi; e noi a suo tempo mostreremo, quale di questi due opposti effetti possa veramente seguire nel Po, e se sia vero, che *la terza parte fluente* del Reno, *si computi per terra*.

Ecco dunque come le circostanze proposte dal signor Moscatelli o non appartengono a ciò di che si tratta, o riducono a nulla quelle poche once di elevazione, che si erano ritrovate. E sebbene egli è verissimo, che attese queste non si può precisamente sapere quanta sia per riuscire l' elevazione; si può nulladimeno certamente sapere (come confessa anche il signor Ceva cap. 1. art. 1. §. *Il pensare*) che essa non riuscirà maggiore, ma bensì minore della calcolata. Non faccia dunque il signor Moscatelli questo torto al Castelli, al Barattieri,

a Monsignor Corsini, ed agli altri, che hanno proposta questa diversione, anzi al signor Ceva medesimo, che fa il calcolo del suddetto alzamento, di dire, che essi non abbiano avuto riguardo alle suddette circostanze, mentre a lui dee tornar più conto, che non vi si abbia riguardo per la certezza sempre maggiore, che ne risulta, che l' unione di questi due fiumi non possa fare alcun sinistro effetto in ordine alla capacità del recipiente; e basta per altro leggere le opere di que' giudiziosissimi scrittori, per vedere se fossero capaci di precipitare i loro pareri sulle regole astratte delle matematiche, o se *contemplassero* molto maturamente *gli accidenti, e le circostanze opportune*. Nè dica eziandio, come dice in questo luogo, che uomini di tal sorta operassero *contro le loro proprie cognizioni, e discipline, e fondassero poi su altre regole generali, e indipendenti da circostanze il loro parere*, mentre simil taccia non dee darsi loro, senza addurre *quelle cognizioni, e discipline*, contro le quali operarono, il che egli non ha fatto, nè poteva fare.

Per comprovare colla sperienza, quello che abbiamo detto, cioè che il Po non sia per alzarsi sensibilmente dal Reno (quando però si trovi in istato delle sue maggiori altezze) addusse già Monsignor Corsini (1) l' osservazione della chiavica di Burana, che influisce in Panaro, *turata la quale non si vide in questo fiume abbassamento sensibile, neppure avendola aperta, sensibile alzamento, e pure maggior proporzione aveva Burana al Panaro, considerando lo stato, nel quale fu fatta l' osservazione, che Reno al Po*. Il signor Moscatelli al §. *L' abate Castelli* riferendo tale osservazione, se ne sbriga con dire, *non potersene ricavar conseguenza di pari effetto nel Reno*: mentre Monsignor Corsini *non s' avvidde delle fallacie nella parità*, senza dir tuttavia in che consista la disparità, ne' quali sieno le fallacie di questo argomento.

Ma il signor Ceva pretende di aver trovate tali fallacie con dire al §. *Questo esperimento* cap. 1. art. 1, che nel caso di Burana non è maraviglia se in Panaro non si vide mutazione alcuna d' altezza d' acqua, mentre questa a cagione del fondo di quel fiume, che si è alzato, ad ogni minima sua elevazione fa impedimento alle acque di Burana, come raccoglie dal detto degli Eminentissimi d' Adda, e Barberini a pag. 18. del loro voto (i quali tuttavia nel detto luogo non riferiscono il loro sentimento, ma le obiezioni altrui) onde *poco*, o *nulla d' acque si dovea introdurre in Panaro*, aprendo quella chiavica, *e poco escluderne*, chiudendola; e soggiunge che converrebbe osservare, se *fosse fatta tale esperienza in acqua di Panaro tanto alta, che per rigurgito Burana non avesse avuto che scarsissimo esito in Panaro*.

(1 Corsini Relaz. §. *Cessano*.

Per tralasciare molte repliche, le quali si potrebbero addurre contra queste eccezioni, due sole ne addurrò. La prima, che essendo stata fatta l' esperienza suddetta di Burana da Monsignor Corsini alla presenza delle parti, e colla direzione dell'abate Castelli, ed asserendosi da quel prelato, che maggior proporzione avea Burana al Panaro, che il Reno al Po, considerando lo stato di questi fiumi, *ne' quali fu fatta l' osservazione*, chiaramente, e bastantemente si esprime, che non vi avea luogo alcuna di quelle eccezioni, che ora adduce il sig. Ceva, non dovendosi mai presumere, che un *prelato di tanta autorità, e saperè*, quale il sig. Ceva chiama meritamente Monsignor Corsini, e un *autore il più celebre nella scienza de' fiumi*, quale egli intitola l' abate Castelli, non avessero tanto lume per conoscere, e vedere sul fatto quel che il signor Ceva, senza vedere il fatto, prende a conghietturare, cioè se Burana scolasse, o no nel Panaro in tempo dell' osservazione suddetta, e qual fosse la proporzione dell' acque dell' uno, e dell' altra. E sebbene alla chiavica di Burana vi sono interrimenti sopra la soglia, i quali procedono da quell' alzamento, che necessariamente dovette farsi del presente fondo di Panaro, già fondo del Po di Ferrara, quando il Panaro col voltarsi dal Bondeno verso la Stellata ne sconvolse la pendenza, che prima inclinava dalla Stellata al Bondeno, e la proporzionò alla portata, e alla condizione delle sue acque, (e non da interrimenti che siano seguiti, dopo che il fondo di Panaro si è in tal modo proporzionato, e stabilito, che di questi non si ha indizio alcuno, anzi se ne hanno di abbassamento, e di escavazione) nulladimeno scolava al tempo di Monsignor Corsini, e scola tuttavia sopra gli accennati interrimenti l' acqua di Burana, e specialmente quando il Panaro sia in acqua bassa, come era appunto nel tempo della suddetta osservazione, non essendosi trovati in Panaro quel giorno che piedi 3. d' acqua, ed asserendosi in detta visita, che *si vidde l' acqua di detta bocca correre in assai quantità, e molto veloce*; onde nè pure avevano qui che fare i rigurgiti di Panaro in Burana, i quali per altro non avrebbero potuto fare, che più scarso esito avesse Burana in Panaro (mentre, quando la superficie è stabilita, tant' acqua si scarica ne' tempi del rigurgito quanto fuori di esso) ma solo, ch' ella vi entrasse sostenuta a maggiore altezza.

La seconda, che la medesima esperienza di Burana fu replicata del 1693. a dì 13 Febbraio nella visita degli Eminentissimi d' Adda, e Barberini coll' intervento delle parti, e nelle seguenti circostanze. Il Panaro era bassissimo, avendo d' acqua solamente piedi 3. once 5. e dovea crescere piedi 12. 10. 9. per aggiungere al segno della sua escrescenza. In Burana vi era d' acqua sopra il suo fondo, cioè sopra gl' interrimenti piedi 2. 5. 9. a chiavica aperta; e in tempo, che

l' acqua di questo scolo si era stabilita, ed ugnagliata con quella di Panaro; la larghezza in cui correva l' acqua fra l' incastro delle travate delle paratore, è di piedi 12. once 11. e la larghezza del Panaro a fior d' acqua piedi 92. In tale stato furono posti segni stabili sul fior d' acqua di Panaro, e poscia serrata la chiavica si osservò, che il pelo del Panaro piuttosto si alzò, che abbassarsi, il che fu detto procedere dall' essere stata aperta la chiusa de' mulini del finale; onde posto nuovo segno a fior d' acqua, e fatta riaprire la chiavica, si osservò crescere il pelo di Panaro non più che cinque ottavi d' oncia.

Per altro l' osservazione fatta di Burana in Panaro non è difficile da farsi con tutte le cautele, ed avvertenze maggiori, che si possano desiderare, non solo in questi canali, ma in qualsivoglia altro influente, e recipiente; e l' esperienza potrà mostrare, se gli alzamenti riescano in pratica maggiori, o piuttosto minori di quelli, che si trovino col calcolo fatto col metodo addotto di sopra.

CAPITOLO V.

Del ringorgo dell' acque de' fiumi per la confluenza d' alri in essi, o di essi ne' loro recipienti.

Troppo abbiamo noi finora conceduto al signor Ceva ne' calcoli dell' alzamento del Po per lo Reno, concedendogli, che per sino allo sbocco da darsi a questo torrente alla Stellata sia sensibile nel Po il ringorgo del mare; eppure il concedergli tutto questo non ha punto nociuto alla causa, che noi difendiamo. Conviene ora fare evidentemente conoscere, che l' effetto del mare non si estende ad una sì alta parte ed insieme parlare di quell' altro ringorgo, che potesse fare il Reno nelle acque del Po superiori al luogo dell' unione, che per avviso del signor Ceva concorde in questo col signor Moscatelli, si estenderebbe all' insù per tutto l' alveo del Po, e come se la superficie dell' acqua fosse una leva, che toccata in una sua estremità, si alza dall' altra, produrrebbe maggiore elevazione nelle più alte riviere del Po, e nelle più distanti dallo sbocco del Reno. Io ho lungo tempo dubitato, se avessi ben compreso il sentimento de' suddetti due eruditi Scrittori su questo particolare, non solamente perchè non mi poteva persuadere, che fosse ad essi caduto in mente un sì nuovo pensiero, e sì lontano dalla ragione, e dalla comune esperienza; ma eziandio perchè il modo con cui essi, e particolarmente il signor Ceva, si spiegano sopra di questo, a me pare molto ambiguo, e involto fra contradizioni; ma finalmente da ciò, che più, e più volte replicano, non ho potuto non restar certo, che essi così l' intendono; onde mi obbliga la forza della verità ad esaminare con ogni

diligenza tutto ciò, che essi adducono in prova di cotesta loro asserzione, e a chiarire il meglio, che mi sarà possibile, un punto, che è di tanta conseguenza nella presente materia. Ma sentiamo in primo luogo le parole dell' uno, e dell' altro sul particolare di questi ringorghi.

Dice dunque il signor Ceva nell' art. primo del cap. primo; *Pare ad alcuni, che a causa di un impedimento inferiore non possa un fiume patir rigurgito, che in poca distanza dal detto obice, quando che, e massime ne i inchinati non solo s' estende fin dove trovasi sopravveniente; ma anco si fa sempre più elevato, quanto maggiormente si scosta dalla sua origine*. Limita poscia questa proposizione ne' canali molto pendenti, o in quelli, che sono interrotti da varie pendenze, fra' quali ultimi accorda essere il Po, *onde in acque di Po non molto alte il ringorgo di pendenza in pendenza si va minorando, in modo che non giungerà al segno di altezza, a cui per altro salirebbe, se la pendenza fosse sempre continuata, e non interrotta*: ma per tutto ciò non resta, *che in turgidezza grande del mare le dette diverse pendenze poco rilevino all' intero, e seguente elevamento, facendosi allora, per così dire un sol declivio, e molto più dolce, e però allora le sezioni più lontane dal fiume saranno senza dubbio maggiormente alte, e così gl' incrementi per detta causa riusciranno alle provincie superiori molto considerabili, e impensati*. Questo è in somma l' assunto, che il signor Ceva prende a dimostrare, il che esso pretende di fare prima colle autorità, e poscia colle ragioni; e noi fra poco riferiremo l' une, e le altre, e questo è anche ciò, che gli pare d' aver provato, quando finalmente conchinde: *consta dunque che il Po come fiume di poca pendenza dovere ad ogni impedimento di acqua che vi entra, o di vento contrario, quando sia impetuoso, o di lunga durata, o di turgescenza di mare, ringorgare per tutta la lunghezza dell' alveo, come appunto si è proposto volersi dimostrare*.

Nè diverso da questo è il detto del signor Moscatelli nel §. *Nel piano*, ove scrive: *mostra anzi di più questo autore* (parla del Barattieri) *con la quinta, e sesta figura del cap. 10. lib. 6. part. prima, il risentimento probabile di una lunga sezione per la velocità perduta nel suo fine, colle quali, producendo geometriche ragioni, fa conoscere l' errore di chi crede, che fatto rialzamento con qualche sufficiente solido, o altro impedimento ad una sezione trasversale di un canale inclinato, quello solo debba risentirsene per quella distanza, che formerà angolo colla linea orizzontale visuale, o livellata dell' altezza della sezione impedita*; in prova di che porta anche un' altra autorità del medesimo Barattieri, ed una del Guglielmini, che poscia osserveremo. Si accorda con questo detto ciò che egli afferma al §. *Non può giammai*, scrivendo: *questa insensibile pendenza del Po*

ci fa provare al Mantovano più facili, e più marcabili le piene ritardate, e ritenute del Po causa delle agitazioni del mare, e de' venti contrari. Ma più appertamente al §. *A tante*, ove ritorce contro i Bolognesi un detto de' medesimi Bolognesi, cioè, *che i fiumi non rompono in vicinanze del mare, perchè la gonfiezza delle acque succede nella parte superiore*, soggiungendo, *che tale verità vien confessata anco dalla pratica, e confermata dalla ragione, e dalla autorità di valenti idrostatici*, e ne allega alcune da considerarsi fra poco.

Per procedere in questo affare con la maggior chiarezza possibile, io separerò la considerazione dell' impedimento, che possono fare i venti ne' fiumi, da quella del ringorgo, che può produrre in essi, o l' elevazione del mare, o l' influsso di altro fiume, che dentro vi sbocchi, le quali due ispezioni pare a me, che sieno diverse, per essere diverso il modo, con cui opera contra un fiume il vento, da quello, con cui vi si oppongono le acque, alle quali il fiume si unisce.

Io mostrerò dunque in primo luogo contra il sentimento de' signori Ceva, e Moscatelli, che l' elevazione che succede dell' acque de' fiumi o per l' alzamento del recipiente, o per l' unione d' altri fiumi, che sbocchino in essi, la qual suol chiamarsi ringorgo, o rigurgito (o sia poi, che l' acqua di sotto si sparga per la parte superiore del fiume, che è propriamente il rigurgito, o che quella di sopra, impedita, e trattenuta si alzi) non si fa altrimente nella maniera, che essi pretendono, con elevazione maggiore nelle parti superiori, e più lontane all' impedimento, che nelle più vicine, ma al contrario, che tale elevazione è maggiore nelle parti più vicine, che nelle più lontane, e per modo che il pelo dell' acqua del fiume si rende meno declive di quel che sarebbe senza l' impedimento suddetto, onde l' accrescimento in qualche distanza diviene insensibile, ed affatto nullo, e di sopra a quella distanza il fiume mantiene la sua superficie nella medesima altezza, ed inclinazione di prima, come se nella parte inferiore non vi fosse alcun ringorgo, e tutto ciò, supposto sempre, che si somministri di continuo al fiume dalla parte di sopra la medesima quantità d' acqua. E questo dimostrerò prima coll' autorità, e poscia coll' esperienza, e finalmente colla ragione.

L' abate Castelli (1) nella risposta alla lettera scritta dal Bertolotti sopra il mettere le acque di Fiumemorto in mare, parla in questi precisi termini: *l' alzamento che si fa per gl' impedimenti posti di sotto di pescaia, o di traverse, opera sul principio alzando le acque vicino all' impedimento assai, e poi meno, e meno allontanandoci noi all' insù dall' impedimento*.

---

(1) Fra le opere del Barattieri part. 2. pag. 170.

Il Guglielmini (1) nel trattato della natura de' fiumi, e specialmente nel cap. 8. afferma in più luoghi il medesimo; ma particolarmente con queste parole: *se l' alzamento delle acque d' un fiume allo sbocco si farà per cagione di qualche impedimento opposto e ritardante il corso di esso, e particolarmente per lo ristagno del mare, o per rigurgito della piena di qualche fiume recipiente, in tal caso l' acqua si eleverà più vicino allo sbocco, che nelle parti superiori*, e altrove; (2) *entrando un influente pieno in un recipiente basso, e cagionandovi, come si è detto, altezza considerabile, non solo si volterà verso il mare, ma può darsi caso, che rigurgiti all' insù per l' alveo del recipiente fin dove arriva l' orizzontale dell' altezza da lui fatta*, e poco dopo; *ma venendo le piene in acqua alta non si fa rigurgito di sorte alcuna* (cioè l' acqua dell' influente non corre verso la parte superiore del recipiente) *e facendosi piccolo l' alzamento del pelo del recipiente nel sito dell' introduzione, poco anco, o niuno è il ristagno, e l' elevazione dell' acqua del recipiente nelle parti superiori, che perciò sempre si rende minore, quanto più si scosta dallo sbocco fino a farsi insensibile in poco spazio*, e pur di nuovo (3) *ma crescendo l' altezza dell' acqua per lo ristagno del mare, e non crescendo la piena, allora la velocità si ritarda, e la superficie dell' acqua si rende meno declive*.

Gli Eminentissimi d' Adda, e Barberini nella loro relazione (4) si spiegano in questi termini: *Lasciando di parlare delle chiaviche poste in siti assai superiori allo sbocco da darsi al Reno, alle quali l' ingresso di queste nuove acque non potrà mai, o almeno rarissime volte, portare alcun pregiudizio notabile per il poco alzamento, che può avvenire in questa parte*. Ove è da avvertire, che ivi si parla di chiaviche Ferraresi esistenti nella ripa sinistra del Po di sopra alla Stellata, cioè di quella di Calto, della Massa, e della Cà Rossa, e si parla in supposto di Po basso, che è quello stato nel quale anche per confessione del sig. Ceva, si farebbe dal Reno maggiore alzamento, e maggior rigurgito.

Passando all' esperienza, e prima parlando del ringorgo del mare, chiunque si prenderà il pensiero di osservare ne' tempi delle maggiori burrasche gli stati dell' acqua d' un fiume, che abbia foce nel mare, facilmente potrà chiarirsi di questa verità, purchè nel tempo medesimo non sopravvenga alterazione al fiume dalle parti superiori, ma sempre gli venga tramandata di sopra la medesima quantità

---

(1) Guglielm. della natura de' fiumi cap. 8. part. 3.

(2) Guglielm. loc. cit. cap. 10. (3) Guglielm. loc. cit.

(4) Relazione d'Adda, e Barberini cap. *della linea del Po grande*. §. *L' altro effetto*.

d' acqua. Questo può principalmente verificarsi, coll' osservazione del medesimo fiume di cui parliamo, cioè del Po. Se prima dell' intumescenza del mare si porranno segni stabili a fior d'acqua in diverse parti dell' alveo di quello, e poscia con altri segni si noterà la massima altezza a cui l' acqua si sarà elevata a cagione dell' intumescenza, si vedrà manifestamente, che tale alzamento sarà stato maggiore allo sbocco, e poi di mano in mano minore nelle parti più alte, finchè in qualche distanza si sarà renduto affatto insensibile, senza che il pelo corrente del Po si sia in quelle parti punto alterato; onde apparirà essere stato il pelo del rigurgito meno declive di quello, che aveva il fiume avanti l' intumescenza, anzi se si livelleranno i segni suddetti delle massime altezze allora osservate, si troveranno tutti o sulla medesima orizzontale, o pochissimo più alti quelli, che si saranno posti nelle parti superiori, di quelli che si saranno situati nelle inferiori.

E se così non fosse, non si dovrebbe egli osservare non pure nelle burrasche, ma ogni giorno negli ordinari flussi, e riflussi del mare alzarsi, ed abbassarsi la superficie del Po; il che quando anche nelle parti lontane non succedesse a quelle medesime ore, nelle quali accadono i flussi, e i riflussi, a cagione del tempo, che si richiederebbe, per farne arrivare fin colà il senso, avrebbe tuttavia un periodo regolare, ed uniforme a quello del mare medesimo? Ora chi ha mai osservata tal cosa, non dirò nel Mantovano, ma alla Stellata, e anche nelle parti inferiori per molte miglia? Nè sussiste quel che il sig. Ceva pretende (cap. 1. art. 1. §. *Il segretario*) sul detto del signor Bartoli segretario della comunità di Ferrara, che nella visita del 1693. fosse osservato questo rigurgito in altezza di un piede, e mezzo a Francolino, anzi ivi fu detto (1) che egli non passa Francolino, e che a Crispino si alza un piede, e mezzo, nè tale alzamento fu già osservato in quella visita, ma solamente asserito da alcuni testimonj Ferraresi, ed in ogni caso anche ciò basterebbe per prova della nostra asserzione, mentre se a Francolino l' elevazione del Po non è che d' un piede, e mezzo, e per altro il mare cala dalla sua maggiore altezza, alla bassezza maggiore nel flusso ordinario ben tre piedi (2) egli è pure evidente, che cotesti tre piedi già nelle parti superiori si riducono a meno, e che in esse non si fa maggiore, anzi minore l' elevazione, onde non può inferire il signor Ceva da questa osservazione, *che dunque il rigurgito si sarà esteso universalmente, ed anco in maggiore altezza;* anzi doveva conchiudere al contrario, che dunque nelle parti più alte dovea farsi sempre minore, e finalmente insensibile.

(1) Visita d'Adda, e Barberini sotto li 22. Febbraio 1693.
(2) Visita suddetta a dì 25. Novembre 1693.

Ben si accorge il signor Ceva della forza di questa sperienza, che a tutti è nota, cioè che il Mantovano, e negli altri paesi lontani dal mare non è punto sensibile l' effetto di questo nel Po, onde per renderne la ragione ricorre alle diverse pendenze, che ha il Po in diverse parti del suo alveo, per le quali vuole, che il ringorgo *di pendenza in pendenza si vada minorando*, e che *l' inferiore debiliti il superiore*. Ma pure dovrà per suo avviso osservarsi almeno nel Mantovano l' alzamento che fa il flusso del mare ne' tempi, che il Po è pieno, giacchè *allora le diverse pendenze poco rilevano all' intero, e seguente alzamento, facendosi allora, per così dire, in un sol declivio, e molto più dolce, e però allora le sezioni più lontane alle foci del fiume saranno senza dubbio maggiormente alte, e così gl' incrementi per detta causa riusciranno alle provincie superiori molto considerabili, ed impensati*; onde curiosa cosa sarà il vedere v. g. alle foci del Mincio, quando il Po è pieno crescere ogni giorno, e calar l' acqua del Po, anzi quella del Mincio medesimo con quel periodo, che abbiamo detto, e sopravvenendo allora una furiosa marea, improvvisamente il Po oltrepassare i suoi segni, e poscia ritornarsene al primo stato, quando quella sarà cessata; nè già può essere questo un affare di poche once; mentre si tratta di una elevazione che essendo negli stati ordinari del mare di tre piedi, e nelle straordinarie costituzioni molto più, dovrà riuscire sul Mantovano maggiore a più doppi per la grandissima distanza, che è fra quel Ducato, e il mare, e ancor di vantaggio nel Milanese, e nelle parti più alte; onde si accorgeranno facilmente i Lombardi, quando il mare sia stato in tempesta, senza aspettare le gazzette; anzi nuovo, e maraviglioso comodo sarà questo di condurre acqua dal Po a que' siti, ove per altro non si potesse alzare ad uso di mulini, o d' irrigazioni.

Che se tali conseguenze paiono a chiunque leggerà affatto nuove, e inaudite; e pure dovrebbero per necessità seguire dalla dottrina de' signori Ceva, e Moscatelli, più nuovo ancora parrà a chi attentamente vi farà riflessione quel che il signor Ceva dice: *che quando il canale è interrotto da varie pendenze, allora salendo il ringorgo di pendenza in pendenza, l' inferiore va sempre debilitando il superiore: ma che, quando però grande è la turgidezza del mare, le diverse pendenze poco rilevano all' intero, e seguente alzamento, facendosi allora, per così dire un sol pendio, e molto più dolce*. Ove sono due manifeste contradizioni: una è volere, che gl' impedimenti facciano alzar l' acqua più nelle parti superiori che nelle inferiori, e poi che il ringorgo inferiore debiliti il superiore, quando piuttosto dovrebbe avvalorarlo: e l' altra, che quando il mare è alto, si faccia nel Po un sol pendio, il quale alzi l' acqua maggiormente nelle parti di sopra, che di sotto; ma insieme sia più dolce, che vuol dire meno declive,

le quali cose a me non dà l' animo d' accordare, e vedrei volentieri tirare due linee declivi, come sarebbono allora que' peli d' acqua, che si acostassero sempre fra loro dalla parte di sopra dove l' alzamento ha da essere maggiore, e che tuttavia la superiore di esse fosse su un pendio più dolce dell' inferiore.

Quello, che finora ho detto mostrare nel Po l' esperienza per rispetto a' ringorghi del mare, si applica eziandio alla elevazione, che fa l' acqua di esso di sopra allo sbocco de' fiumi influenti nel medesimo. Basta osservare quale effetto faccia una piena, che vi entri di Secchia, di Panaro, o di altro fiume, purchè la superficie del Po sia allora permanente, e l' influsso di qualche altro fiume non turbi l' esperienza, che vuol farsi del primo, e vedere, se la elevazione fatta in Po v. gr. da Panaro si conosca meglio a Cremona, e a Piacenza, che alla Stellata, come secondo essi dovrebbe succedere, e se piuttosto poco di sopra alla Stellata, si renda impercettibile la piena del Panaro, e massime quando il Po sia gonfio d' acqua, se pure alcuno avrà di qui a buon pezzo il campo d' osservare questo rarissimo caso.

E chi bramasse di soddisfarsi su questa materia con fare, e rifare l' esperienza, quando a lui piace, si fermi al primo fiume, o canale, o fosso, o scolo, ch' egli incontra, sia poco, o assai pendente, con argini, o senza, e che porti acqua molta, o poca, chiara, o torbida; per alveo dritto, o flessuoso, largo, o stretto, come egli vi s' imbatte a trovarlo, e cercando qualche altro canale, o discursorio d' acqua, che vi metta capo, serri diligentemente, ove ciò far si possa, la bocca di questo, ed aspetti, finchè il canal recipiente si stabilisca, e si equilibri in una superficie corrente d' acqua, sulla quale si fermi, senza più alzarsi, o abbassarsi; quindi assicuratosi, che questa superficie non venga alterata nè dall' aggiungimento, nè dalla diversione d' alcun corpo d' acqua, nè eziandio da alcuno impedimento, che di sopra, o di sotto vi si apponga, metta nelle sponde del recipiente de' segni stabili a fior d' acqua per quel più lungo tratto, che egli può di sopra allo sbocco dell' influente già serrato, e poscia apra la bocca di questo, e aspetti che l' acqua faccia quel, che ella ha a fare; e quando questa non crescerà più, nè calerà nel recipiente, ma sarà di nuovo equilibrata, e permanente, misuri allora quel che si sarà alzata la superficie dell' acqua a segni stabili, già disposti sulla prima superficie. Che se egli troverà essere stata maggiore l' elevazione nelle parti più alte, e più lontane dallo sbocco, che nelle più vicine, mi sottoscriverò di buona voglia al parere de' signori Ceva, e Moscatelli. Ma io sono certo, che ne seguirà il contrario, e che l' acqua dalla parte di sopra allo sbocco (poichè quella di sotto non fa al caso nostro) starà in collo qualche poco nelle parti immediatamente contigue a questo più, o meno, secondo che

l'influente può far crescere il recipiente nel luogo della confluenza, e quindi procedendo all' insù, si spianerà quasi a livello (il che si potrà riconoscere da un'esatta livellazione fatta ad acqua stagnante per mezzo di alcun fosso vicino) e rare volte passerà altre a questo, cioè quando il recipiente fosse di pochissima pendenza, e l' influente assai rapido, e ricco d' acqua, talvolta ancora non arriverà a farsi orizzontale; ma prenderà a cotrario della corrente, e farassi declive, dallo sbocco in su, e quando pure oltrapassi l' orizzontale, lo farà di pochissimo, e per un'altezza di poche once, e non mai di piedi; ma certamente mai in nessuna circostanza si darà il caso, che ella si alzi più nelle parti superiori, e lontane allo sbocco, che nelle inferiori, e più vicine. Come questa è cosa non difficile da provare, così io non vi spenderò sopra più parole.

Passerò dunque alla dimostrazione di questo effetto, la quale non è men facile da comprendersi, che l' effetto medesimo. E prima per quello, che riguarda il ringorgo del mare, o di qualsivoglia altro recipiente ne' fiumi influenti in esso: sia AB (*fig.* 2. *tav.* 2.) il pelo basso del mare, o d' altro recipiente, su cui si spiani nel punto A, sommità dello sbocco AE, il pelo corrente AC d' un fiume (come succede in tutti quelli che hanno stabilito, e rassettato il loro sbocco in larghezza, e in profondità) del qual fiume sia il fondo DE; ed abbiano tanto il fondo, quanto la superficie suddetta CA qualunque pendenza, e sieno disposti in linee rette, o curve, come più si vuole; e trovandosi la superficie CA permanente nella posizione CA, alzisi il mare dal livello AB fino in HG, ed ivi finalmente si rimanga senza alzarsi di vantaggio; e mentre si anderà così elevando l' acqua del recipiente, è manifesto, che eziandio si eleverà la superficie del fiume CAED nello sbocco EA, non potendo quella rimanere sospesa senza alcun ritegno sulla linea a piombo HA; ma dovendo a cagione della sua fluidità, o distendersi sopra la superficie CA, o col premere questa, far ch' ella si alzi sopra la posizione CA, e fermarsi per fine il recipiente al segno HG, converrà che l' influente dopo qualche tempo stabilisca anch' egli, e renda permanente la sua superficie su qualche determinata posizione, e ciò allora seguirà, quando la superficie suddetta dell' influente avrà acquistata per tutto quella pendenza, chè è necessaria, affinchè per la sezione dello sbocco, e per tutte le altre superiori si scarichi precisamente la medesima quantità d' acqua, che prima si scaricava per AE avanti l' alzamento, cioè tutta quella determinata quantità di essa, che vien somministrata al fiume nelle parti di sopra, la quale io suppongo essere la medesima avanti, e dopo l' elevazione del pelo AB in HG. Prolungando dunque EA, finchè concorra con HG nel punto H, o la superficie del fiume fatta permanente passerà per lo punto H, scaricandosi

tutta l'acqua di esso sotto il pelo HG, o sopravanzerà il livello HG; stramazzandovi sopra, come se si elevasse fino in R. Nel primo caso tirisi HM parallela ad AC, se questa si suppone una superficie piana; oppure simile, e similmente posta, se si suppone curva. Dico, che la superficie del fiume non può alzarsi, nè mantenersi permanente nella posizione HM, nè eziandio in altra maggiormente inclinata di HM, che passi per lo punto H. Imperocchè prendendo nella retta EA di sopra dal punto E la porzione EK uguale ad AH, e tirando per K una superficie parallela al fondo ED, oppure simile, e similmente posta col medesimo fondo, egli è manifesto, che un fiume MHKP, colla superficie permanente MH, e col fondo PK tramanderebbe per qualsivoglia sua sezione, come HK precisamente tanto d'acqua, quanta ne scarica in un medesimo tempo qualsivoglia sezione, come AE, del fiume CAED, mentre avendo i due fiumi MHKP, CAED le sue superficie egualmente in ogni parte inclinate, ed eziandio i fondi similmente per tutto declivi, e gli sbocchi HK, AE egualmente impediti, ed in fine essendo il tratto d'amendue eguale dall'origine fino allo sbocco, non potrebbero le due sezioni HK, AE non esser egualmente veloci; e perciò, essendo esse per altro di ugual grandezza, le quantità d'acqua per HK, e per AE in un medesimo tempo trasmesse, sarebbero precisamente uguali. Dunque, tolto via il fondo PK, il fiume MHED, che nelle medesime circostanze avrebbe la sezione HE maggiore di HK, scaricherebbe per necessità più acqua di quella, che si suppone venirgli superiormente somministrata. Ma quando un fiume tramanda per una sezione maggior quantità d'acqua di quella, che egli riceva di sopra, la superficie di esso si abbassa nel tratto di mezzo; dunque la superficie MH non sarebbe permanente, ma si abbasserebbe. Nella medesima maniera, anzi a più forte ragione si mostrerà, che la superficie del fiume non può farsi permanente in altra posizione di sopra MH, passando per lo punto H.

Nel secondo caso, cioè quando la superficie del fiume si alzasse allo sbocco sopra il livello HG, come in R, si dovrà prendere EK uguale ad AR, e si mostrerà, che facendosi il fiume permanente in una superficie parallela ad AC, tirata per R, la sezione RK scaricherebbe maggior quantità d'acqua di AE (per avere lo sbocco meno impedito in parità di circostanze) onde molto maggiore ne scaricherebbe RE, e il rimanente della dimostrazione procederà, come prima. Non potendo dunque la superficie farsi permanente in alcuna posizione parallela ad AC, o maggiormente inclinata, dovrà ella accomodarsi in una meno inclinata. Sia dunque l'inclinazione necessaria quella di HO (o passi questa per lo punto H, o sopra di esso) ed è manifesto, che HO concorrerà con AC in qualche punto, come

O: e scaricandosi ora per tutte le sezioni fra O, ed H quantità d'acqua uguale a quella, che il fiume riceve superiormente, cioè a quella, che si scaricava per tutte le sezioni del fiume CAED, niuna mutazione dovrà accadere nella superficie CO di sopra dal punto O. Sarà dunque O il termine del rigurgito, e perciò questo non si estendetà fino all' origine del fiume, ma si farà sempre minore in maggior distanza dallo sbocco, fino a ridursi in nulla nel punto O, il che era da dimostrare.

La medesima dimostrazione si può applicare al rigurgito, che soffrono i fiumi recipienti dall' impedimento degl' influenti dalla parte superiore all' influsso, mentre l' influente continuato nel tronco inferiore del recipiente si può considerare come un recipiente per rispetto al tronco superiore, che in esso influisce; dove è tuttavia da avvertire, che quando l' influsso si faccia a seconda del recipiente, tanto è lontano, che l' acqua superiore di questo venga ritardata, che al contrario aggiungendosi allora velocità all' inferiore, essa ancora ne partecipa; e quell' elevazione, che segue dalla parte di sopra all' influsso non è effetto che dell' equilibrio, che necessariamente dee farsi coll' elevazione inferiore, onde in tal caso il pelo rigurgitato, prescindendo da ogni altra circostanza, dovrebbe farsi precisamente orizzontale.

Ma perchè in questa dimostrazione si è considerata solamente l' elevazione del mare (e il medesimo si dica di quella, che succede nel fiume recipiente allo sbocco dell' influente) senza tener conto di quella forza, con cui egli potrebbe esser agitato, e spinto contra il corso del fiume; per istabilire anche in tal supposto la medesima verità, si aggiunge la seguente dimostrazione.

Un corpo, che si muova con qualsivoglia velocità, non può nè salire, nè farne salire un altro, che al più a tanta altezza quanta è quella dalla quale cadendo egli avrebbe acquistata quella medesima velocità. Dunque l' acqua del mare agitato, o quella del fiume influente in un altro, non può nè salire, nè sospinger l' acqua di sopra, che al più a quella determinata altezza, da cui scendendo, ella avrebbe acquistata quella velocità, che esercita contro il corso superiore; e perciò alzando sopra il punto dello sbocco una linea a piombo eguale alla suddetta altezza, e per l' estremità di questa linea tirando un piano orizzontale, non potrà mai l' acqua in virtù della suddetta forza alzarsi sopra di questo piano, e il punto, dove questo incontrerà la superficie superiore corrente, sarà quell' ultimo termine, a cui possa mai arrivare il rigurgito. Noi spiegheremo anche più chiaramente questa ragione, ove si tratterà di definire, e limitare la quantità del rigurgito del Reno nel Po, e mostreremo a quanto poca altezza si debba però elevare, e sostenere l' acqua ne' fiumi, de' quali parliamo.

Il detto finora si può applicare non solo ai rigurgiti, ma anco agli altri impedimenti, che s'incontrano da' fiumi, ma in tal caso egli è necessario limitare questa dottrina, ove i suddetti impedimenti, che fanno alzar l'acqua, sieno perpetui, o di sì lunga durata, che si venga a deporre la torbida, e ad elevare il fondo superiore, come se si trattasse d'una chiusa, o pescaia; perchè allora non si può dubitare, che alzatosi il fondo, non sia per alzarsi anco la superficie dell'acqua, e può darsi che tale alzamento giunga fino all'origine del fiume; siccome però il fondo non si alzerebbe regolarmente, che ad un piano parallelo al primo fondo, così la superficie in parità di circostanze si stabilirebbe sopra un piano parallelo alla prima superficie, e non mai più declive.

CAPITOLO VI.

Si risponde agli argomenti addotti contra l'antecedente dottrina.

Dopo avere mostrato coll'autorità, coll'esperienza, e colla ragione ciò, che avevamo proposto, rimane, che sveliamo gli equivoci, che si contengono nelle ragioni, e nelle autorità, che si adducono in contrario da' signori Ceva, e Moscatelli: *Sia un canale* (dice il signor Ceva cap. 1. art. 1.) *di fondo orizzontale, in cui l'acqua sia mantenuta ad una fissa altezza da una costante sopravveniente. È cosa infallibile, che la superficie di essa acqua dovrà tutta inchinarsi verso l'esito, altrimenti, il che assurdo, non avrebbe movimento, e sono perciò in errore quelli, che negano esser la superficie d'un lago declinante verso l'uscita dell'acqua, non per altro, se non perchè non li comparisce il declivio.*

Posto dunque un tal canale, non v'ha principio di dubbio, che se si apporrà qualche, benchè leggiero, impedimento alla di lui bocca, sicchè l'uscita si minori, o rintuzzi, allora tutta la superficie dell'acqua ascenderà nel canale, finchè riacquisti un equivalente uscita alla primiera, e tuttavia la superficie tutta non potrà non declinare verso l'esito; onde le sezioni più lontane dalla bocca, o sia esito saranno sempre le più alte, abbenchè, a causa del detto impedimento, il declivio non sarà così elevato come nella prima supposizione.

Si consideri ora lo stesso canale a perpendicolo, per cui vi piombi l'acqua suddetta, è chiaro, che non può mai essere soggetta ad alcun ringorgo, e che, impedita la di lei uscita per la bocca del canale, vi uscirebbe subito per di sopra, senza punto viziarsi la figura di quell'assottigliamento determinato da quella iperbola, che assegna il

gran Torricelli nel libro 2. de Motu Projectorum, il quale assottigliamento nasce dal moto naturalmente accelerato de' corpi solidi cadenti, diverso da quello, che dimostreremo, che si osserva ne' canali poco inclinati, poichè in questi la maggior velocità delle sezioni più vicine allo sbocco da altro non procede, che dal minor contrasto, gli fa il corpo dell' acqua, che gli sta d' avanti.

Sia finalmente il canale, come più piace, inclinato all' orizzonte; egli certamente parteciperà del canale orizzontale, e del perpendicolare; e però quanto meno sarà inclinato, tanto più parteciperà delle proprietà dell' orizzontale; ma come si è detto, le proprietà del canale orizzontale sono, che rintuzzato in parte l' esito di quell' acqua che costantemente gli vien somministrata da un equabile sopravveniente, tutta l' acqua del canale si alzi di superficie, e questa resti inchinata verso l' esito; dunque anco nel canale inclinato, quanto meno sarà declive, tanto tutta la di lui superficie maggiormente inclinerà verso l' esito, se per causa d' un inferiore impedimento sarà obbligata ringorgare, e salire d' altezza, per riacquistare quel momento minoratogli dall' impedimento suddetto.

E per il contrario seguirà nel canale, che più parteciperà del perpendicolo, poichè sebbene la superficie dell' acqua sarà sempre pendente verso l' uscita, nulladimeno ad ogni minimo obice le sezioni inferiori riusciranno più elevate delle superiori, laddove nel poco inclinato le superiori sono più elevate delle inferiori.

Io mi fermo in primo luogo a considerare quel che egli afferma essere proprio de' canali orizzontali, cioè, che in essi la superficie dell' acqua debba tutta essere inclinata verso l' esito, altrimenti non avrebbero movimento, che è contrario a quanto insegna il Guglielmini in più luoghi de' suoi trattati, e specialmente in quello della natura de' fiumi (1). E in fatti, se l' acqua uscisse per un canale orizzontale da un foro o lume BC (*fig.* 3. *tav.* 2.) posto nella sponda d' un vaso, in cui la superficie di essa fosse mantenuta ad una costante altezza sopra il foro, al segno A; mi pare evidente, che la superficie corrente del canale CD fosse per mantenersi orizzontale, se non quanto, avendo poi esso uno sbocco libero, e rendendosi per la mancanza degli impedimenti qualche poco più veloce nello sbocco, che nelle parti superiori, se ne risentirebbero queste per qualche tratto, attesa quella viscosità, che è propria de' corpi non perfettamente fluidi, e si abbasserebbe in quello spazio qualche poco la superficie. Ma se si vorrà prescindere da tali fisiche imperfezioni del fluido, e da ogni impedimento, che ne trattenga il corso, o pure se, considerando eziandio coteste circostanze, s' intenderà che lo sbocco

(1) Guglielmini della natura de' fiumi cap. 5. prop. 1. coroll. 2.

si allontani indefinitamente dall' origine, si manterrà l'acqua colla sua superficie perfettamente orizzontale. Nè accade dire, che se fosse orizzontale non correrebbe, nè avrebbe movimento, perchè se l'acqua può correre, ed avere movimento colla superficie acclive, come in tanti casi veggiamo succedere (1) ove ella abbia conceputa qualche velocità, perchè nò colla superficie orizzontale?

Di più se nel medesimo supposto si apporrà allo sbocco DE un corpo d'acqua stagnante DG a livello della superficie CD, è manifesto, che l'acqua non per questo lascerà di correre per lo canale CDEB, purchè sempre venga mantenuta nel vaso all'altezza CA. Egli è ben vero, che si ritarderà la velocità di essa non solo nello sbocco DE, ma in tutto il canale, nè le parti dell' acqua usciranno più collè velocità, che convenivano a ciascuno de' punti situati fra B, e C; ma tutta sarà spinta colla velocità che conviene all' altezza CA, come si raccoglie da ciò, che dimostra il *Newton* (2) in un simil caso, onde minore quantità d' acqua uscirà di prima, e minore dovrà versarsene nel vaso, per mantenerla all' altezza A; ma tuttavia egli si manterrà pure la superficie dell' acqua nella posizione orizzontale CDG (supposto che il pelo DG non s' alzi per l' influsso del canale CD) e perciò anco in questo caso avremo un canele corrente colla superficie orizzontale.

È dunque vero il detto del signor Ceva solamente quando l' acqua vien somministrata al canale orizzontale con nessuna, o con minima velocità, o quando questa s' infranga totalmente, e si perda nel canale medesimo, ed insieme quando il recipiente, su cui questo sbocca sia più alto di livello, che il fondo di esso canale. Allora dico è vero, che l' acqua corre nel canale orizzontale colla superficie inclinata più, o meno, secondo che maggiore, o minor quantità ne vien somministrata al medesimo, ma non è vero universalmente, che in ogni canale orizzontale la superficie inclini verso l' esito.

Ma supponiam pure un di que' casi, ne' quali la superficie suddetta è inclinata. Proseguisce allora il sig. Ceva, *se alla bocca di esso si metterà qualche impedimento, benchè leggiero, sicchè l' uscita si minori, o si rintuzzi, allora tutta la superficie dell' acqua ascenderà nel canale, finchè riacquisti una equivalente uscita alla primiera, e tuttavia la superficie tutta non potrà non declinare verso l' esito*. Qui egli assume appunto ciò che ha da provare, cioè, che tutta la superficie dell' acqua sia per ascendere nel canale, il che si nega, e dicesi, che parte di essa ascenderà, cioè la più vicina all' impedimento apposto; ma la più lontana, e la più alta non si

(1) Guglielmini loc. cit.
(2) Newton, Princ. philos. Cantabrig. 1713. lib. 2. prop. 36. cas. 5.

muterà punto, come di sopra si è mostrato dovere succedere, applicandosi quella dimostrazione a' canali di fondo orizzontale, non meno che d' inclinato, senza mutazione alcuna. E quanto al dovere la superficie, alzatasi pur di nuovo, declinare verso l' esito, se io negassi (come potrei) ancor questo, e dicessi; che ella si farà orizzontale, come farebbe egli a provarlo? Ma ella può correre senza declinar verso l' esito, come ho mostrato di sopra; nè siamo più ora in quelle due circostanze, nelle quali ha bisogno di farsi inclinato per correre, mentre ella correndo già inclinata nel tratto antecedente ha acquistata qualche velocità, onde potrà ora scorrere colla superficie orizzontale. Ma concediamo pur' anche, che ella si faccia inclinata verso l' esito: non possiamo già concedere, che però *ella si alzi tutta*, nè che si faccia più inclinata di prima; ma bensì, che dalla prima posizione AC si alzi v. g. alla AB, (*fig.* 4. *tav.* 2.) un poco oltre l' orizzontale BD, tirata a livello del suo alzamento nella sezione impedita EB, o finalmente si stabilisca sulla BH parallela ad AC (che l' uno e l' altro può succedere, secondo la qualità dell' impedimento apposto) ma non mai sopra una linea divergente da questa, come sarebbe BK.

Sebbene osservo qui con mia maraviglia, che il medesimo signor Ceva viene a concedere quel, ch' io pretendo, contraddicendosi istantaneamente, e accordando, *che il declivio non sarà così elevato, come nella prima supposizione;* ma se il declivio non sarà così elevato, come dunque *le sezioni più lontane dalla bocca, o dall' esito saranno le più alte?* Vuol forse dire, che elle si manterranno più alte delle inferiori, come erano avanti il rigurgito? Ma per ciò non vi era già bisogno di dimostrazione, mentre nessuno pretende, che elle si abbiano da abbassare, nè egli aveva da principio assunto di provar cotesto; ma sibbene, che il rigurgito, che vuol dire l' accrescimento di ciascuna sezione *si fa sempre più elevato, quanto maggiormente si scosta dalla sua origine*, cioè che se l' acqua vicino all' impedimento si fa alta v. g. un dito di più, nelle parti di sopra riuscirà alta due, e poi tre, e poi quattro dita più che prima, secondo che più oltre si procede, il che non può stare col farsi *meno elevato il declivo*.

Ma chi gli desse ancora per curiosità (se pur questo è ciò ch' ei vuole) che nei canali orizzontali l' acqua si alzasse tutta, e si facesse divergente dalla prima superficie, come è la retta BK nell' antecedente figura, sentiamo quel che egli ne ricaverebbe. Segue il suo argomento: *in un canale perpendicolare l' acqua non può esser mai soggetta ad alcun ringorgo*, passi ancor questo, benchè nella spiegazione, che ne fa, vi sarebbe che dire, soggiunge poi: *sia finalmente il canale, come più piace, inclinato all' orizzonte ec.* Qui

confesso, che io non intendo la necessità di questa illazione; e parmi, che egli si sarebbe potuto argomentare anche così: nel canale di fondo orizzontale si alza la superficie, secondo lui, per modo che si fa più inclinata verso l' esito, che non era prima: nel perpendicolare non si alza di sorta alcuna, dunque nell' inclinato, a volere, che egli partecipi del perpendicolare, e dell' orizzontale, ella non si alzerà nè tanto da inclinare verso l'esito più che prima, nè tanto poco, da non alzarsi punto; e perciò potrassi molto bene alzare inclinando verso l' esito, ma meno che prima, o egualmente che prima. Questo è pur anche esso un partecipare in un grado di mezzo le proprietà dell' orizzontale, e del perpendicolare; perchè tra il farsi più inclinato che prima, e il non mutarsi punto, vi è in mezzo il farsi egualmente inclinato, e il farsi meno inclinato che prima, e se tal modo di partecipare gli estremi non pareva a lui proprio, nè sufficiente, egli doveva mostrarlo, e non semplicemente asserirlo.

Per ristringer dunque la risposta, si nega, che ne' canali orizzontali, i quali corrono con superficie inclinata, gli impedimenti inferiormente apposti facciano *alzarla tutta*, nè per modo che ella sia più declive di prima, ma anzi meno, e il signor Ceva nel suo argomento, assumendo tal proposizione in prova del suo intento, suppone precisamente quello, che dovea provare. E questa è tutta la dimostrazione, per la quale egli pretendeva *di fare intendere da' propri principj* questo effetto, che egli chiama con ragione maraviglioso (se succedesse al suo modo) e la quale asserisce godere *della prerogativa del nome di dimostrazione* da preferirsi agli esperimenti tutti, *soggetti a tante illusioni*, a differenza delle dimostrazioni di quelli, che *con smacco delle matematiche spendono adulterata una tal moneta*, affermando non potere in virtù della sua dottrina impugnarsi, che l' acqua de' fiumi non ringorghi nel modo da lui detto, se pure non è qualche *gran pregiudizio della mente, o qualche grande impegno, per chi debba sostenere il contrario*.

Passa egli successivamente a rendere co' suoi principj ragione d' un fatto riferito dall' abate Castelli in ordine al taglio, che una volta facevasi dall' intestatura del Po al Bondeno; intorno a che tra le moltissime cose, che avrei da osservare, questa sola accennerò, che quando un tal fatto si potesse tirare al presente proposito (che io per me non veggo il come) se ne renderebbe la ragione tanto nel supposto del signor Ceva, quanto nel nostro, non negando noi, che l' acqua non cresca d' altezza di sopra agl' impedimenti, ma solo che ella non cresca più nelle parti superiori, che nelle inferiori, il che non si dice dall' abate Castelli in quel luogo, nè può mai dedursi dal fatto, che egli racconta.

Non contento di ciò prende egli a mostrare, come l' acqua inferiore

de' fiumi ritardi la superiore, nè lo mostra già solamente, quando l' inferiore venga impedita (che era veramente il caso di cui si tratta) ma sempre, e universalmente in ogni caso. Io al contrario avrei creduto, che la superiore restasse piuttosto accelerata, che ritardata dall' inferiore, ove dalla parte di sotto non vi sieno impedimenti, non sapendo vedere, come l' acqua, che va avanti, e che naturalmente dee correre con maggiore, o almeno con eguale velocità a quella, che le tien dietro, e che con essa per la viscosità delle parti è qualche poco legata, possa ritardare quella, che la seguita più lentamente; nè intendo, che ritardo (per cagion d' esempio) possa farmi uno, che mi corre innanzi, quando tira per una fune me, che andava più piano di lui, o almeno del medesimo passo.

Ma perchè la dimostrazione, che egli ne reca, alla mia debolezza è riuscita alquanto oscura, sì perciò, che risguarda alcuni termini di essa, come per ciò, che appartiene alla connessione delle proposizioni, e alla forza della conseguenza, e lunga cosa sarebbe lo spiegar qui tutte le difficoltà, che io ci incontro, io me ne spedirò, negando solamente la prima proposizione, che egli pianta, cioè; *che in un fiume, al quale venga mancando l' acqua sopravveniente, tanto sia il calo, che va facendo la suprema superficie di esso, discendendo verso il fondo, quanta per l' appunto è l' acqua, che va sortendo per la bocca, o per le bocche di esso*. Ciò sarebbe vero, se superiormente non entrasse niente d' acqua; ma perchè ve n' entra pure qualche poco (benchè sempre meno, e meno, attéso il calare, che fa il fiume, com' egli suppone) perciò mi pare manifesto, che il calo non è eguale alla quantità d' acqua, che è uscita, ma alla differenza fra quella, che è uscita, e quella che è entrata. Posto ciò, vacilla tutto il suo argomento, come quello, che è fondato sopra questa proposizione non vera, il quale argomento per altro io non saprei vedere, che avesse che fare col suo principale assunto.

Avendo soddisfatto alle contrarie ragioni, dico prima in generale quanto alle autorità, che quando alcuno autore avesse lasciata scritta senza prove dottrina opposta alle cose finora dette, crederei di poter senza offenderlo passar sopra all' autorità sua, mentre ciò farei col fondamento delle sperienze, e delle ragioni evidenti addotte di sopra.

Dico poi in particolare all' autorità del Bertazzuoli allegata dal signor Geva al §. *Vadasi*, che quando il signor Ceva ci darà la livellazione del pavimento della chiusa a Governolo, del fondo del lago, della superficie di esso, dalla pendenza del Mincio, dell' altezza de' due occhi della chiusa, e finalmente de' segni, a' quali si avanza il rigurgito del Po sopra il lago, allora si potrà vedere, se questo esperimento favorisca la sua, o la nostra sentenza. Quanto poi alla minore altezza delle piene del Po, che per detto del Bertazzuoli si

osservano nel Mantovano dopo il taglio di porto Viro, quando si provasse, che questo fosse veramente effetto del suddetto taglio, e non d' altra causa, ciò sarebbe per l' escavazione del fondo del Po originata da quello, e non per la diminuzione del rigurgito. Veggasi sopra questo particolare, quel che diremo al cap. XI.

All' altra del signor Bartoli (§. *Il segretario*) si è già risposto di sopra.

Alle due del Castelli, e del Barattieri (§. *l' abate*, e seg.) dico, che non è maraviglia, se un fiume che si faceva sboccare sopra un termine più alto, e perciò si manteneva col fondo ad una tal altezza, mandato poscia ad un termine più basso, si escava ed abbassa la sua superficie, che così noi ancora abbiamo confessato dover succedere, ove l' impedimento del fiume sia perpetuo; ma ciò non fa al caso de' rigurgiti, del quale si tratta.

Al detto del Bonini (§. *segue ora*) si replica; che il mare agitato può certamente tener in collo i fiumi ed anche spinger le proprie acque per l' alveo di essi fino a un certo segno, ma non più oltre; e perciò le inondazioni, che seguono in quel tratto, possono attribuirsi a questa cagione, ma non le superiori. Per altro, parlando questo autore delle inondazioni del Tevere, che nascono da cagioni assai oscure, prenderebbe a indovinare, quando volesse attribuirle all' intumescenza del mare, e ben si scorge da tutto il contesto della sua dottina, ch' egli non si appaga di questa cagione, adducendone ne' seguenti capi molte, e molte altre, alle quali cerca poscia di adattare, e di proporzionare i rimedi.

Al p. Milliet De Chales (§. *Per ultimo*) si risponde, che nessuno dubita, che il mare non faccia alzar le acque de' fiumi; ma il punto è vedere, se faccia più alzare nella parte superiore, che nell' inferiore. Che poi gli argini abbiano maggior altezza in distanza dal mare, che vicino allo sbocco, procede (1) dall' inclinazione del pelo alto del fiume, il quale si dee spianare sulla superficie del mare, e dovendosi parimente il pelo basso di quello unire colla medesima superficie, è necessario, che le suddette linee sempre fra loro si accostino, quanto più si avvicinano alla foce; onde, essendo per altro la campagna ordinariamente meno inclinata del pelo alto suddetto, viene a riuscir minore l' altezza degli argini, necessaria per contenere le piene; nè già l' inclinazione di queste può dirsi effetto del mare, ma de' fiumi influenti, da i quali quando proceda il gonfiamento, non si nega, che egli non sia maggiore nelle parti di sopra, che nelle più basse. Oltre di che il p. De Chales nel luogo citato (2) rende

(1) Guglielmini della natura de' fiumi cap. 8. prop. 2.
(2) De Chales de Fontibus ec. prop. 45.

ragione di questa proprietà de' fiumi, coll' attribuirla alla maggior larghezza dell' alveo nella vicinanza del mare (che in fatti vi ha gran parte) e non all' effetto de' rigurgiti.

Fin qui le allegazioni portate dal signor Ceva. Rimangon quelle, che adduce il signor Moscatelli. Il Barattieri addotto da esso al §. *Nel piano*, parla di questo fatto in termini così confusi, e porta un caso così complicato di circostanze diverse, che è difficile dedurne cosa alcuna nè per l' una, nè per l' altra delle due parti. E quando afferma, che le inondazioni provengono dal non diffondersi tant' acqua per le sezioni inferiori de' fiumi quanta per le superiori, dice il vero, nè v' ha chi neghi, che l' acqua non si alzi per gl' impedimenti inferiori; ma il punto sta nel determinare con qual regola, e fino a qual segno.

L' autorità del Guglielmini, ch' egli cita nel §. suddetto, non ha luogo, se non ne' canali, ne' quali la velocità della caduta è libera, e quando l' acqua non può passare sopra all' impedimento, per essere questo collocato a fior d' acqua, e continuato indefinitamente dalla parte di sopra, il che non ostante, altro però non ne segue, se non che la superficie, alzandosi si fa orizzontale, e non mai più declive più che prima. E perchè appunto ne' canali naturali, e massime ne' poco inclinati, la velocità della discesa è grandemente ritardata, o quasi perduta affatto, quindi è, che non si eleva la loro superficie per gl' impedimenti apposti anche a fior d' acqua, che ha pochissima altezza, come il medesimo autore in altri luoghi afferma. (1) E per altro il vero sentimento di esso intorno a i rigurgiti si scorge assai chiaro da i passi, che di sopra ne abbiamo addotti.

A quello che il Cassini disse in una scrittura a favore de' Bolognesi, riferita dal signor Moscatelli nel §. *A tante*, cioè, che i fiumi non rompono in vicinanza del mare; perchè la gonfiezza delle acque succede nella parte superiore, chiara è la replica; accadere ciò, quando essi crescono per le piene degli influenti, non quando gonfiano per lo rigurgito del recipiente, il qual gonfiamento non è per altro atto ordinariamente a cagionar rotte, perchè ritarda, e non accresce la velocità dell' acqua. Se il signor Moscatelli avesse avuto riguardo a questa sì evidente disparità di casi, non avrebbe tacciati, come fa nel §. *Il suddetto*, i Bolognesi, con asserire, che un tal detto *prova l' alta cognizione*, che essi hanno *del male, e dell' evidente pericolo del Mantovano*, ed avrebbe risparmiata quella morale digressione, che poscia aggiunge, per insegnare ai medesimi, che la verità si chiama in Greco *verimonia*, intorno al quale insegnamento mi rimetto ai Lessici.

(1) Guglielmini aqu. flu. lib. 4. regul. gener. art. 9.

Colla medesima distinzione si dee intendere la dottrina dell' abate Castelli (§. *suddetto*) ov' egli scrive : che crescendo Arno vicino alla marina un mezzo braccio, si risente a Pistoia l' alzamento di 6, o 7. braccia, cioè che questo succede, ove Arno cresca per acque, che vengano di sopra, e non di sotto; e che tale sia il sentimento di quell' autore, si fa manifesto dall' approvar egli questa medesima distinzione datagli su tal proposito dal Bartolotti nel luogo da noi citato nel capo antecedente.

Finalmente alla dottrina dell' abate Bonini si è risposto di sopra.

CAPITOLO VII.

Fino a qual segno potesse estendere il rigurgito del Reno nel Po.

Per determinare la quantità, e l' estensione del ringorgo, che potrebbe fare il Reno introdotto nel Po, e vedere a qual segno dovesse giungere quest' effetto nelle parti superiori, è necessaria la cognizione di tre cose, cioè, prima dell' altezza che farebbe il Reno nel punto della confluenza, secondo dalla pendenza, che ha la superficie del Po; terzo della velocità del Reno, e della proporzione di essa a quella del Po nel luogo dell' unione suddetta. E perchè tutte queste misure sono diverse in diversi stati dell' uno, e dell' altro fiume, non si può dubitare, che l' effetto, di cui si parla, non sia per essere diverso, secondo le combinazioni di tali circostanze.

Per ispiegare quel che si è detto: Sia AB (*fig.* 5. *tav.* 2.) il pelo corrente del Po, a cui nel punto C si congiunga il Reno, che ne accresca l' altezza in quella sezione fino in D, e proseguisca poi il suo corso per DE nella parte inferiore. È certo, che l' accrescimento CD sarà maggiore, quando il Po si trovi basso, che quando egli sia alto, anche sul supposto, che il Reno nell' uno, e nell' altro caso vi scarichi egual quantità d' acqua, nè si può determinare quanto debba alzarsi il pelo superiore AC, in virtù dell' accrescimento CD, se prima non si sa la quantità di questo. Si Prolunghi ora la linea CD dalla parte di sopra, e sia DF quell' altezza, dalla quale cadendo l' acqua acquisterebbe una velocità eguale a quella del Reno nella sezione CD. Anche questa altezza DF sarà diversa, secondo la diversa velocità del Reno, e minore, quanto più alto sarà il Po; e quanto più grande il ristagno, che egli fa alle acque del Reno. Si tiri finalmente per F il piano orizzontale FA, che incontri il pelo BCA in A; ed è manifesto, che il punto A sarà o più lontano, o più vicino al punto della confluenza C, secondo che il pelo del Po sarà più, o meno inclinato. Congiungasi finalmente DA : egli è certo

per le cose dette di sopra, che il rigurgito non potrà mai passare il punto A; attesochè, dandosi al Reno lo sbocco in Po a seconda di questo, come si propone di fare, l' acqua del Po superiore al punto dell' introduzione C, non pure non ne verrà ritardata, ma piuttosto accelerata dall' accrescimento di velocità dell' acqua inferiore; onde altro rigurgito non può qui aver luogo, se non quello, che dipende dallo spandersi dell' acqua CD dalla parte di sopra. Supponendosi dunque questa affetta di quella velocità, che viene alla caduta FD, non potrà ella (secondo le cose dette di sopra) nè alzarsi, nè fare alzare altr' acqua oltre il livello FA, che è quell' altezza, a cui ella potrebbe al più ribalzare, o sia a piombo, o per un piano inclinato come DA, cioè a quella, da cui cadendo, avrebbe acquistata quella velocità, di cui è affetta, e se altro non vi fosse da considerare, che la forza dell' acqua DC, ella si alzerebbe per l' appunto fino in A; ma conviene avvertire, che l' acqua superiore si contrappone, e resiste colla sua forza a tale alzamento; onde gli riuscirà sempre minore di DA, e si stabilirà di sotto a questa linea con quella pendenza, che richiederà la proporzione delle due forze suddette; onde, per determinare la posizione di questa superficie, è necessario sapere la proporzione di coteste forze, che sarà diversa in diversi stati. Noi lasceremo tuttavia da parte la considerazione della resistenza, che farebbe l' acqua superiore del Po alla forza di quella del Reno, ponendo, che questa possa liberamente alzarsi, o sospinger l' altra all' indietro, per modo, che ella ascenda fino all' orizzontale FA per lo piano inclinato DA, onde basterà ora sapere la velocità dell' acqua DC, cioè l' altezza DF, dalla quale cadendo acquisterebbe quella velocità, che ha in D, e così saremo sicuri di trovar quel termine A, oltre il quale non potrà giammai passare il rigurgito di Reno in Po, anzi al quale non potrà egli giammai arrivare.

Per determinarlo dunque, supponiamo prima Reno pieno in Po pieno. Per le cose dette di sopra l' altezza CD, che il Reno vi aggiungerà, può essere al più di once 9 $\frac{3}{4}$. La pendenza del pelo di Po pieno si ricava dalle misure prese nella visita del 1693. dalla Stellata al mare di piedi 36. in circa, (1) che distribuita in miglia 70, distanza dalla Stellata al mare (senza tener conto della inegualità, con cui verisimilmente si distribuisce questa caduta, per modo che più ne tocchi alle parti superiori, che alle inferiori) dà intorno a un mezzo piede per miglio; onde, quando si dice, che il Po dalla Stellata al mare cammina quasi senza pendenza, ciò si dee intendere del pelo basso di questo, che si trova appunto avere non più, che due once di caduta per miglio. Egli è da avvertire, che dalla Stellata

(1) Risulta da più livellazioni fatte nella visita del 1693.

allo sbocco del Panaro in su, il Po ha verisimilmente maggior pendenza, che nelle parti inferiori, perchè i fiumi, ove portano maggior corpo d' acqua, ivi maggiormente escavano il fondo, e lo riducono a minore inclinazione. In fatti il Barattieri osserva (1) che il Po da Cremona a bocca d' Oglio cammina con minor pendenza, che nelle parti superiori, il che porta a far credere, che da bocca d' Oglio al Mincio, dal Mincio al Panaro ec. sempre si sminuiscano le pendenze, come mostra dover succedere il Guglielmini nel trattato della natura de' fiumi (2).

Ma ponendo, per sovrabbondare nel calcolo, che la pendenza anco di sopra alla Stellata fosse del suddetto mezzo piede, o di once sei per miglio; è manifesto, che posta DC di once 9 $\frac{3}{5}$, l' orizzontale per D porterebbe a una distanza CI d' un miglio, e tre quinti in circa, e tanto si avanzerebbe il ringorgo di sopra dallo sbocco del Reno, se la superficie rigurgitata dovesse spianarsi orrizzontalmente. Ma perchè noi vogliamo pur supporre, che l' acqua in D sia spinta dalla forza del Reno, che la mandi più oltre, senza voler tener conto di quella del Po, che la rispinge, convien vedere quanta possa essere cotesta velocità del Reno. Egli è certo, che per quanto rapido egli corra, non arriva a fare quattro miglia per ora, mentre si osserva, che una piena di esso dal Ponte della Via Emilia a Vigarano, che è una distanza di miglia trenta in circa, non giunge che in dieci, o dodici ore, cioè in ragione di tre miglia, o di due e mezza in un' ora; nè vi è sì pigro cavallo, che camminando di passo ordinario, non si lasci addietro una piena di Reno. Ma poniamo per sovrabbondanza, che la velocità suddetta sia di quattro miglia per ora, che viene ad essere di pertiche 33. e mezzo, o diciamo 36. in un minuto, cioè piedi 6. in una seconda di tempo; nè si consideri la diminuzione di questa forza, che nascerebbe dall' obliquo incontro della sua direzione con quella del Po, nè finalmente si abbia riguardo alcuno all' essere l' acqua del Reno già tenuta in collo, e ristagnata dall' altezza grande del Po, onde non viene a rimanerle allo sbocco quasi alcuna velocità sensibile. Tutto ciò, dico, si metta da parte, e fingasi, che il Reno venga di petto ad urtare contra il Po con una forza atta a farlo dar indietro sei piedi in una seconda di tempo, e il Po ceda a questa forza, senza farvi alcun contrasto. Poichè dunque, secondo gli esperimenti già noti, e riferiti specialmente dall' Ugenio, (3) l' altezza, da cui cade un corpo in una seconda di tempo, è di piedi 15. di Parigi, che sono 12. di Bologna a un dipresso, e cadendo acquista, secondo la dottrina del Galileo, (4) una

(1) Baratt. part. 1. pag. 213.
(2) Gugliel. nat. fiu. cap. 9. prop. 4.
(3) Hugen. Horol. oscilat. pag. 155.
(4) Galileo de motu accel. prop. 1.

velocità da scorrere trenta piedi parimente in una seconda, e l' acqua del Reno ha solamente velocità da scorrere piedi 6. nel medesimo tempo, saranno le velocità del corpo suddetto, e dell' acqua del Reno come 30. a 6, ma le altezze, onde cadendo si acquistano le velocità, sono come i quadrati delle medesime (1) cioè nel nostro caso come 900. a 36, dunque come 900. a 36. così dodici piedi a quell' altezza, onde cadendo l' acqua del Reno acquisterebbe quella velocità, che le abbiamo data, cioè all' altezza DF, che sarà once 5 $\frac{684}{900}$, oppure once 5, minuti 9 in circa, ed io voglio ben credere, che chi per qualche tubo prendesse acqua dal Reno, stenterebbe molto a farla alzare once 5, minuti 9. sopra il livello, onde l' avesse presa. Il rigurgito s' inoltrerà dunque sopra l' orizzontale DI tanto spazio quanto corrisponde a questa pendenza di once 5, minuti 9, che in ragione di once 6. per miglio, quanta ne abbiamo trovata nel Po, corrisponde a $\frac{23}{24}$ d' un miglio, il qual tratto preso insieme coll' altro miglio, e tre quinti, che era la lunghezza CI, costituisce CA, distanza, a cui non potrebbe mai in qualunque caso possibile di Po pieno ascendere il rigurgito di miglia 2 $\frac{3}{5}$ scarse; con questo, che alzandosi l' acqua allo sbocco di Reno once 9 $\frac{3}{5}$, ella non si alzerebbe a un quarto di questo viaggio, cioè al confine del Mantovano, che tre quarti della suddetta misura, cioè once 6, o 7, e finalmente prima di giungere a dirittura di Fellonica sarebbe finito ogni rigurgito.

Si dia ora il dovuto defalco a queste misure per la velocità del Po, che rispingendo il Reno, non soffrirebbe tale elevazione; per l' eccesso fattosi nel determinare la velocità di quel torrente di 4. miglia per ora, per l' altro eccesso, che altrove fu accennato nella misura dell' elevazione di once 9 $\frac{3}{5}$, per l' allontanamento dello sbocco di Reno dal luogo, ove ora sbocca il Panaro (dovendosi, secondo il progetto fatto, portare questo sbocco più ingiù per lo spazio di 160. pertiche in circa) e per li tanti altri vantaggi, che oltre ogni dovere si sono accordati a' signori oppositori, e vedrassi allora, se i Bolognesi si sieno allontanati dal giusto, quando hanno detto, che il rigurgito di Reno pieno, in Po pieno non si avanzerà nel Mantovano nè pure a un quarto di miglio, e per una insensibile alzezza.

Quando il Po si trovi basso, il rigurgito di Reno pieno per esso sarà sempre maggiore, che negli antecedenti supposti: sì perchè l' elevazione DC si farà maggiore, sì perchè minore sarà la pendenza del pelo CA, onde il pelo rigurgitato anderà ad incontrarlo in maggior distanza. Nè è difficile farne il calcolo, mentre noi troviamo, che l' altezza DC in questi supposti sarà intorno ad un piede, e mezzo, alla quale aggiungendo DF, che già, figurando la massima velocità

(1) Galileo de motu accel. prop. 2.

possibile di Reno, fu determinata di once 5. minuti 9; costituirà CF di piedi 1. once 11. minuti 9, e perchè la pendenza del Po in tale stato è di once 2. per miglio, avanzerassi il rigurgito da C fino in A quasi per miglia 12, riuscendo l'elevazione di esso al punto dello sbocco piedi uno, e mezzo, al confine del Mantovano piedi 1. once 5, a Fellonica once 10, a Sermido once 5, e finalmente a dirittura di Bergantino si ridurrà in nulla il ringorgo; prendendo però sempre le misure con gli avantaggi sopraccennati, e tutto ciò in Po basso, cioè a dire fuori d'ogni pericolo d'inondazioni, e per quello spazio di sei, o sette ore, che può durare una piena del Reno.

Questi sono i due casi estremi possibili, anzi pure posti molto di là da i confini del possibile, nelle costituzioni estreme del Po. Quanto alle intermedie sarà l'estensione del rigurgito di lunghezza media, e parimente di elevazione media fra queste. Ed ecco finalmente quel che può fare il Reno nelle parti superiori al suo sbocco. Ecco i *riflessi* (Moscat. §. Così dunque) *che si oppongono alla calma dello sgomentito pensiero della città di Mantova, che paventa il Reno nel Po grande*, dal che seguirebbe (§. *Per ultimo*) *l'evidente esterminio, e la desolazione di quello stato, e di quella città con allagamento di quantità di case, e di contrade, con gravissimi danni di fabbriche, ortaglie, merci mobili, e vini, e salute degli abitanti, con perdita della macina, e affondamento de' mulini, e con interrimento de' laghi dalla frequenza delle torbide del Po rigurgitate;* esagerazioni, che a considerarle senza prevenzione, sarebbero anco disorbitanti, quando si trattasse d'introdurre il Reno nel Mincio, ne' medesimi laghi di Mantova.

Ma qui forse alcuno non ben pago delle cose finora dette opporrà, non aver io in questo affare considerato, che il solo rigurgito del Reno, senza mettere anche in conto quello del mare, il quale, unito col primo, potrebbe forse fare un effetto più sensibile, e a maggior distanza di quel che possa fare il solo Reno.

Io ho già mostrato di sopra, che i ringorghi del mare non sono sensibili nel Mantovano, anzi neppure per molte miglia di sotto da quel ducato, e ciò potrebbe confermarsi con un calcolo simile a quello, che abbiamo fatto poc'anzi, da cui si farebbe apparire a quale esorbitante altezza dovrebbe sollevarsi il mare, per estendere fin colà i suoi effetti. Mostrerò ora, che quando mai per impossibile ciò fosse, tanto è lontano, che a questo conto crescesse il pericolo alle provincie superiori, che al contrario egli si farebbe minore.

E prima, aggiunto il Reno al Po, il rigurgito del mare non arriverebbe a tanta distanza dallo sbocco del Po, a quanta giunge al presente; e ciò perchè nelle parti inferiori alla confluenza, essendo il pelo corrente del Po solo AB, egli incontrerebbe il pelo del rigurgito

del mare in maggiore vicinanza alle bocche del Po; e in oltre a misura della velocità accresciuta nel Po crescerebbe a questo la forza, per vincere il contrasto del mare, e risospingerne l'onde, che però non si potrebbero avanzare tant'oltre, nè il pelo del rigurgito mantenersi a tanta inclinazione.

Secondo: supposto eziandio, che il rigurgito del mare si estendesse alla distanza, e si mantenesse sulla inclinazione di prima, abbiamo mostrato di sopra colla dottrina del Guglielmini (1) che l'alzamento di Reno in Po sarebbe in parità di circostanze minore, dando al Reno l'ingresso in una sezione rigurgitata, che in una libera; onde dipendendo (come pure abbiamo veduto) da questo alzamento la quantità del ringorgo, che si dee fare dal Reno nel tronco superiore del Po, è manifesto, ch'egli rimarrebbe più basso in questo supposto, che nell'antecedente. Ed essendosi per altro ne i nostri calcoli de i ringorghi supposta nel Reno la maggior velocità possibile, ed essendosi questi regolati su quella inclinazione di pelo del Po, ch'egli ha in fatti (sia questa, o non sia effetto del rigurgito) nel luogo della confluenza; è anche evidente, che nelle parti superiori a questa non solo il ringorgo sarebbe più basso, ma si estenderebbe eziandio ad una minore distanza.

CAPITOLO VIII.

Dell' impedimento, che possono fare i venti al Po accresciuto dal Reno.

Agli ostacoli finora considerati del ringorgo, sia del mare, sia del Reno nel Po, si aggiunge dal signor Moscatelli quello de' venti, e si pretende, che il soffiar veramente di questi sia una delle cagioni, per le quali il Po si mantenga in tanta altezza, e l'acqua di esso non pure trattenuta, e ristagnata, ma rispinta a contrario del suo natural corso, produca alle volte quelle inondazioni, che in altri fiumi ancora da alcuni accreditati autori vengono attribuite alla medesima cagione.

Molta forza par ch'egli faccia su questa causa, e in molti luoghi della sua scrittura prende ad esagerare gli effetti perniciosi, che ella produce, o sia quando i venti gagliardi spirano contra la corrente del Po, sia quando questi agitano, e sconvolgono il mare, spingendone i flutti ad imboccare quel fiume, e ad opporsi alle sue acque con maggior violenza di quel, che farebbero in istato placido del mare. Molte ancora sono le autorità, che ne adduce in prova. Quanto

(1) Guglielmini natura de' fiumi.

al signor Ceva, non pare, che esso faccia gran capitale di questa causa, e solamente accenna, che spirando per lungo tempo gagliardi, ed impetuosi venti, possono questi accrescere quegli effetti, che per altro dipendono dai rigurgiti.

Io dubito grandemente di non incontrare la disapprovazione di molti, se dirò con libertà il mio sentimento su questo particolare; mentre essendo comune, e popolare credenza, gran forza aver questa causa nel gonfiare i fiumi, poco posso persuadermi, che mi vaglia la ragione contra un concetto sì inveterato, e sì universale fra gli uomini, del quale hò anche osservato essere più persuase le persone mediocremente pratiche di queste materie, che le più rozze; onde tanto maggior briga prenderò io, opponendomi all' autorità di coloro, a i quali pare d' aver in favore l' esperienza. Nulladimeno io non rimarrò di palesare francamente quel, ch' io credo essere vero, e mi forzerò di comprovare il mio detto, non che con ragioni, anche col consenso d' altri uomini non meno autorevoli, ed esperti, che i primi. Che se pure alcunó non si darà per vinto da tutto ciò, ch' io sono per addurre, egli potrà passar sopra a questi pochi periodi, e tenendosi nella sua opinione, andare a vedere quel, che fra poco si dirà, applicando al proposito del Reno questa dottrina.

Dico dunque esser verissimo, che i venti i quali gagliardamente soffiano, fanno qualche impedimento, o qualche ritardo al corso dell' acque, e ciò nelle due maniere poc' anzi divisate, cioè o col metter in movimento il mare, e gonfiarlo, onde egli spingasi in maggior altezza, e con maggior forza contro lo sbocco del fiume, o con opporsi immediatamente alle acque di questo nel loro tronco; ma perciocchè il primo modo già è stato da noi considerato ne' capi antecedenti, parlando del rigurgito, io mi ristringerò qui solamente al secondo. Che dunque il vento ritardi la corrente, io l' accordo, e credo, che l' esperienza lo mostri, perchè non sì tosto si muove un vento alquanto gagliardo, che subito si vede l' acqua particolarmente ove ella non sia molto veloce, ondeggiar tutta, ed incresparsi, e talvolta mostrare di rivolger il corso all' indietro; ma che un tale impedimento faccia notabilmente gonfiare i fiumi, e sia cagione ad essi di farsi inondanti, non posso sì di leggeri concederlo. Imperciocchè, se così fosse, come un gagliardo vento comincia d' improvviso a soffiare, così si vedrebbe allora ad un tratto alzar la superficie dell' acqua nel fiume, e oltrepassare il suo segno; eppure di nuovo, rallentando il vento abbassarsi; e così ad ogni ripresa della bufera venirsi reciprocamente sollevando, e deprimendo; e se dopo un vento, che spiri contra la corrente, ne succeda un altro di traverso; allora l' acqua del fiume elevarsi dalla ripa opposta, e calare dall' altra; e spirandogli il vento in favore, correre più velocemente il fiume tutto al suo viaggio

anzi pur nel medesimo tempo, come il vento istesso in un tronco imboccherà il fiume, in un altro spirerà obliquamente, in un terzo ancora andrà a seconda dell' acqua, così vedrassi il fiume qui gonfiare, ivi sgonfiare ad un tempo, ed avere la superficie diversamente inclinata, e mossa con moti contrari. Ora chi ne' fiumi ha mai veduta tal cosa; anzi chi pure in un gran lago, o palude che sia, ove l' acqua pur è più disposta a lasciarsi muover dal vento, come quella, che non esercita verso alcuna parte momento alcuno di velocità, ha mai veduta la superficie del lago levarsi dall' equilibrio, e farsi acclivo verso la sponda opposta al vento, e verso l' altra declive? Si agita ben ella, e si commuove con movimenti irregolari, e talvolta ancora in alcuni laghi (ove al mio credere qualche interno sconvolgimento è coi venti accompagnato) si vede gonfiar tutto il lago, e crescere oltre i propri segni, ma non mai dare indizio alcuno di que' movimenti, che dovrebbero succedere, se il vento potesse sostenerne, e rispignerne gagliardamente le acque, fuorchè nella superficie.

Ne già può dirsi, che tali effetti d' accrescimento ne' fiumi a cagione del vento non potessero da chicchessia osservarsi, quando veramente l' ostacolo ch' egli fa al movimento delle acque, fosse notabile, atteso che dovendo le sezioni essere sempre reciprocamente proporzionali alle loro velocità, se notabile fosse la diminuzione di queste, non potrebbe non esser molto sensibile, e manifesta l' elevazione. E questo è appunto quello, che ci dee servir di misura, per farci conoscere, essere la forza del vento pochissima, ed insensibile, cioè l' osservare, che i fiumi a cagione del ritardo, che da i venti ricevono, non si alzano, che impercettibilmente; nè forse ad altra altezza, che quanto colmeggiata sulla superficie una delle onde, che allora si formano, il che per lo più è di poca considerazione, ove sia effetto del vento solo, e non vi abbia parte il movimento del mare.

Nè ancora so io vedere, come il vento, quando massimamente spiri con direzione orizzontale, come per lo più succede, possa investire l' acqua corrente, la cui superficie piana, e per lo più anch' essa quasi orizzontale, non lascia alcuna presa per afferrarla, e lasciandovela, ben tosto le parti di essa battute dal vento si possono staccare dalle altre inferiori, senza che abbiano a trattenerle tutte, e a renderle meno veloci; e dove pure il vento spiri sopra il fiume con direzione obliqua all' orizzonte, si dovrebbe far nell' acqua, come un grande squarcio nel luogo, ove quello la investe, ed ivi aprirsi, come una voragine, all' estremità della quale si vedrebbe come sospesa la superficie del fiume: cose tutte affatto lontane dalla comune osservazione.

E quanto a quell' increspamento, e a quell' ondeggiare, che si è detto osservarsi nell' acqua de' fiumi, e che fa credere ad alcuni,

ch' ella si muova allora all' indietro, è facil cosa il chiarirsi qual effetto egli faccia, mentre gittando sopra di essa un fuscelletto, o altro piccolo galleggiante, che poco, o niente avanzi fuori dell' acqua, si vedrà, se non ostante il vento, egli si vada avanzando all' ingiù a seconda del fiume, comecchè alquanto più lentamente di quel, che farebbe, se il vento non ne agitasse la superficie; anzi neppure una barchetta, che qualche poco colle sponde sopravanza al fior d' acqua, e su cui il vento ha maggior presa, vedrassi rimontar gran fatto da se all' indietro, ma sempre avanzarsi verso la parte inferiore, benchè con quella irregolarità di moto, che nasce dall' agitazione dell' acqua, onde in quelle navicelle, sulle quali si fanno ponti per lo passaggio de' fiumi, non si vedrà, per quanto il vento spiri di petto contra la corrente, che la fune a cui la barca è legata, e che per una girella scorre sull' altra corda posta attraverso del fiume, non istia sempre tesa quanto può mantenervela la forza dell' acqua, e non faccia sempre sforzo per portare il ponte all' ingiù. E molto meno si dee poi credere, che per tale ondeggiamento le parti più profonde dell' acqua concepiscano un contrario movimento, nelle quali se si getterà una corda da scandagliare con un gran peso, che non tocchi il fondo, vedrassi a qual parte lo tiri il movimento dell' acqua, per quanto gagliardo sia il vento contrario alla corrente del fiume, e se la corda resti meno tesa, quando egli più soffia, che quando affatto è cessato.

Che se l' esperienza ha pur fatto conoscere il più delle volte le maggiori escrescenze del Tevere, e spesso ancora quelle del Po, e d' altri fiumi essere state precedute, o accompagnate da gagliardi venti, e specialmente da' scirocchi, i quali perciò comunemente vengono incolpati come principal cagione delle inondazioni; egli è da considerare, che i venti ben possono contribuire a tal effetto in altra maniera, che colla forza del loro soffio. Ognuno sa, che i venti, e particolarmente i meridionali, che per lo più ne' nostri paesi sono di natura tepida, hanno gran forza per accelerare, e promuovere lo scioglimento delle nevi, e per far nascere stravaganti temporali, e lunghissime piogge per non parlare delle occulte, ed interne commozioni, che si fanno ne' laghi, e ne' fonti, e forse anco negli alvei de' fiumi, e spezialmente di que' vortici occulti, e di quelle voragini, che siccome possono alle volte ingoiare, e così altre volte gittar fuori in gran copia le acque; i quali ascosi sconvolgimenti nelle viscere della terra dipendono forse da' medesimi principj, da' quali si generano i venti nell' aria, e si risvegliano contemporaneamente a questi, onde non veggendosi poi dagli uomini nè quelle piogge, o quello scioglimento di nevi, che può succedere in luogo assai lontano, nè que' moti più reconditi, che nelle cavità della terra

succedono, prendono di leggeri i venti per cagione immediata delle escrescenze, quando non ne sono che cagione rimota, o per accidente congiunta. Ed è specialmente da osservare nel Po, sul quale si dicono aver tanta forza gli scirocchi, che in tutto il tratto di esso appena vi è qualche brieve tronco, che sia esposto a questo vento, procedendo la direzione universale del suo corso verso levante, onde da quella parte più, che da quella di scirocco, dovrebbe procedere la cagione de' suoi gonfiamenti, se veramente il soffio, e la direzione de' venti vi avessero parte.

Per questa ragione, e per altre molte, che si potrebbero aggiungere hanno giudicato gravi autori contro il parere del Castelli, che poca, o nessuna parte abbia il vento nel far crescere i fiumi, come quello, che poco, o nulla ne ritarda il movimento, fuorchè leggiermente nella superficie, e non giunge a far sensibile effetto nelle parti più profonde dell' acqua; e così hanno lasciato scritto il p. Cabeo Ferrarese nelle Meteore (1) il De Chales nel trattato *de Fontibus, et fluminibus* (2) e il Guglielmini in quello della natura de' fiumi (3).

Ma perchè, come di sopra ho detto, io preveggo poco frutto potersi sperare da queste, ancorchè evidenti ragioni contra un invecchiato, e popolare pregiudizio, io non voglio, che alcuna delle cose finora dette mi vaglia nella presente quistione, e concedendo, che il Po venga, come più piace al signor Moscatelli, grandemente impedito, o trattenuto da' venti, e specialmente dagli scirocchi, passerò a considerare, che ne seguirebbe però, se il Reno si aggiungesse a questo fiume.

Io qui confesso di non aver mai potuto comprendere la forza della conseguenza di questo argomento de' venti, che tanto viene inculcato dal signor Moscatelli; perciocchè allora mi parrebbe, che questa ragione fosse di qualche peso, quando si trattasse di fare tal sorta di lavori nel Po, mercè de' quali dovessero i venti spirare sopra lui o più frequenti, o più gagliardi, e rispingerne le acque con maggior forza. Ma egli si tratta di mettervi Reno, per la cui introduzione credo bene, che ogni uno si persuada non dovere nè più spesso, nè con maggior furia soffiare i venti di quel, che per l'addietro abbiano fatto; onde tutte le esagerazioni, che si fanno, per mostrare il dominio de' venti su questo fiume, ove sussistessero, non so vedere quel, che provino contra la introduzione del Reno. Dirà egli forse, che aggiungendo Reno nel Po, già gonfio, e tenuto in collo dai venti, si accrescerà quel pericolo, che a quest'ora senza il Reno è così grande; ma che importa che il Po sia gonfio da' venti, o da altra

(1) Cabaeus Meteor. lib. 1. pag. 346. col. 2.
(2) Chales de font. cap. 45. (3) Gugliel. Nat. fium.

cagione, quandò si mostra, che il Reno non può aggiungervi, che once 9 $\frac{3}{5}$ nello stato più pericoloso, e che più minaccia d'inondazione? Già si è figurato il Po al segno della sua massima altezza, cioè a quel segno, che oramai per due secoli non è stato dalle sue piene oltrepassato, e al quale non può egli alzarsi senza il concorso di tutte le cause, che hanno, o possono avere qualche parte nella elevazione di esso; onde essendo da annoverarsi fra queste anche i venti, per avviso del signor Moscatelli, convien pur dire, che senza questi egli non possa a quel segno inalzarsi; altrimente, se senza i venti egli potesse giungere alla massima altezza, succedendo poi, che questi venissero in quel tempo a soffiarvi contro, converebbe dire che egli oltrepassasse la massima: come più sopra, discutendo col signor Ceva, abbiamo detto in altro proposito. Se dunque quell'altezza è la maggiore, a cui possa sollevarsi il Po, anco rispinto da' venti non si dee più a conto del Reno considerare altro che quella elevazione di poche once, che già si è detto poter'egli fare. Che hanno dunque che fare più qui i venti? Quante volte ha da mettersi in conto il loro effetto sul Po? Non è egli evidente, che qualunque fosse la cagione, che mantenesse il Po così alto, o la copia dell'acqua influente, o il rigurgito del mare, o in fine cotesti tanto decantati venti, l'effetto sarà il medesimo; quando non vi si aggiunga, per la introduzione del Reno, che quella medesima quantità d'elevazione.

Qui però mi par di sentire, potersi fare da alcuno una replica, la quale il signor Moscatelli non fa, discorrendo in questa maniera. Il vento può far alzare il Po, mettiamo un piede, più che non si alzerebbe in pari circostanze, se il vento non vi fosse, ma il medesimo vento, se Reno sarà in Po, avrà forza d'alzare nelle medesime circostanze l'acqua v. gr. due piedi, e perciò, essendo già alto il Po per Reno once 9 $\frac{3}{5}$ più che non era senza Reno, ed alzandosi anco dal vento un piede di vantaggio, oltre quello, che si sarebbe alzato, sempre sarà vero, che il vento avrà, per cagione del Reno, prodotto un più pericoloso effetto. Al quale argomento io non avrei che replicare, se così fosse vero l'antecedente, come egli è evidente falso; e per comprenderne la falsità, altra cognizione non vi vuole, se non quella che basta per intendere, che quella forza, la quale può precisamente sollevare all'altezza d'un piede, e non più un peso di 29. libbre, non potrà alzar due piedi un peso di 30. Il vento è il medesimo siavi, o non vi sia il Reno nel Po; ma il Po col Reno non è il medesimo che il Po senza Reno, ed ha ben maggior forza, e maggior velocità da opporsi al vento, quando egli è gonfio da un fiume di più, che quando egli nol sia; onde tanto è lontano, che il vento possa risospingere, e tener in collo ad un più alto segno il Po

col Reno, che il solo Po, che al contrario egli non dee poterlo sostenere che a minor altezza. E chi volesse, che il vento alzasse egualmente, e risospingesse il Po gonfio dal Reno, che lui medesimo senza il Reno, dovrebbe accrescere altrettanta forza al vento, per rispinger l'acqua del Po, quanta il Reno ne accresce al Po, per contrastare col vento.

Ma dirò di vantaggio ancora, che se il vento ha che fare co i fiumi, e può veramente tenerli in collo, soffiando contra la loro corrente, il Reno in Po alzerà meno delle once $9\frac{3}{5}$, e questo per una ragione simile a quella, per cui altre volte abbiamo detto, che meno alzerebbe il Reno nel Po alla Stellata, se ivi giungesse il ringorgo del mare, che non giungendovi: cioè perchè, posta una medesima altezza del Po, minor altezza vi farà Reno, se quella sezione sarà impedita, che se sarà libera (1) onde per due capi sarà minore il male; prima, perchè il Po, accresciuto di forza dal Reno non si potrà dal vento alzar tanto, quanto ora si eleva senza il Reno, secondo, perchè il Reno medesimo, che si alzerebbe once $9\frac{3}{5}$ sopra la massima altezza del Po, se questa fosse effetto del solo concorso delle acque liberamente correnti in esso, si alzerà meno, ove ella sia in parte effetto dell' impedimento de' venti. Ecco dunque di quanto peso sia finalmente questa ragione, che tanto da alcuni viene valutata per escludere il Reno dal Po.

CAPITOLO IX.

Del pregiudizio, che potessero ricevere gli scoli delle campagne dal rigurgito del Reno nel Po.

Sviluppato (dice il signor Ceva) *il primo articolo*, cioè sopra gli effetti del Reno nel Po, per rispetto alla capacità dell' alveo di questo, passa ad esaminarli, per rispetto all' impedimento, che il Reno potrebbe apportare agli scoli, e questo si dee intendere quanto a quelli, che mettono capo immediatamente nel Po, o ne' condotti, e fiumi tributari al medesimo di sopra al punto dell' inalveazione proposta del Reno; mentre degli scoli del Ferrarese, inferiori a tal diversione non credo che il signor Ceva abbia inteso di ragionare.

E prima asserisce cap. 1. art. 2. che le piene del Reno sono tali, *che una incalza l' altra*, e che, *se esse danno in calare, non per questo finiscono in sei, o sette ore, come alcuni suppongono, ma hanno il suo periodo tanto in crescere, quanto in calare, durando fino*

(1) Gugliel. Natura de' fiumi.

a 24. ore, e secondo altri (il che pure veggo scritto) scorre il Reno, anco cessata la piena con acqua chiara, la quale ultima proposizione aveva egli anche detta sul principio del suo ragionamento §. *il Po*.

Qui si vede, che il signor Ceva riguarda il Reno come torrente di condizione diversa dagli altri volendo che le piene di esso abbiano un periodo particolare, e assai lungo, e che una incalzi l'altra, nel che non è dissimile il suo stile da quello del signor Moscatelli, che chiama questo fiume (§. *Primo*) *fino da' suoi natali di mala inclinazione*, quasi che tra' fiumi, come tra gli uomini, altri fossero di buono, altri di reo talento, *ed implacabil nemico del cielo, del mare, e della terra*: cose tutte alquanto esagerate, ed enfatiche, mentre in verità si sa, che non v'ha fiume al mondo, che non apporti rovine, quando si pretenda di farlo correre all'indietro, e col fondo in aria, siccome non v'ha fiume, che non arrechi comodi, e benefizi, quando gli uomini lo lascino andare, dove lo porta l'istinto della natura.

Siccome però non sarebbe ragionevole il pretendere, che il signor Ceva su questo particolare prestasse fede alle sole asserzioni de' Bolognesi, così non dee egli far giudizio della durata delle piene del Reno sulle semplici esposizioni di qualche Ferrarese, da cui par ch'egli abbia ricavate coteste novelle. In segno di che anche sul principio della sua scrittura al §. *Primieramente* aveva egli detto, che *succedendo le piene del Reno una poco lungi dall'altra, come ne apparisce a pag. 172. del libro delle entrate, e spese della città di Ferrara; autore il segretario dottor Giuseppe Bartoli, non può essere torrente di così poco conto, come pare venga supposto;* avvegnachè in questo prenda egli un manifesto equivoco: mentre quando sussistesse il detto di quell'autore (che non può essere vero, se non a misura che egli piove) è certo, che il venire le piene d'un torrente una poco lungi dall'altra, non è indizio per conoscere, ch'egli sia torrente di gran conto, anzi al contrario più spesso vengon pure le piene a i torrenti minori, che a i maggiori, come osserva, e comprova il Guglielmini nel suo trattato della natura de' fiumi (1); senza che la portata de' fiumi si dee raccorre dalla quantità dell'acqua che in tempo di piena bassa per qualche loro sezione, e non dalla frequenza delle piene di essi, la quale può ben fare, che se ne veggano più spesso gli effetti, ma non già che questi sieno maggiori.

Doveva egli dunque, per sapere quali sieno, e di qual durata le piene del Reno, stare a quelle relazioni, che ne hanno date i commissari Apostolici, o gl'ingegneri indifferenti, che hanno vedute, e descritte le proprietà di queste acque, e spezialmente alla relazione

(1) Guglielmini natura de' fiumi.

degli Eminentissimi d' Adda, e Barberini (1) dal che avrebbe saputo, che le piene suddette non durano ordinariamente, che per sette, o otto ore, e dipendendo per lo più dalle eccessive piogge, non possono essere più frequenti, nè più spesso reiterate di queste. E quanto a quel poco d' acqua, che porta il Reno fuori delle piene, ella viene derivata quasi per un inoile, e condotta con canale nella città di Bologna ad uso de' mulini, e d' altri edifizi, e poi anco di navigazione; nè questo canale ricade poscia nel Reno, ma va a metter capo nelle valli, per le quali scolano finalmente, o dovrebbono scolare le sue acque nel Po di Primaro; onde nel Reno non resta per lo più quasi nulla di acqua, o se alcun' poco ve ne rimane, questa è in quantità così scarsa, che spianata, e distesa sul Po non lo farebbe alzare quanta è la grosezza d' un foglio di carta.

Segue egli dunque a dire: *non v' ha dubbio, che messo Reno in Po, non sia per molto pregiudicare anco agli scoli, massime che non si dee misurare quel tempo solo, che durando la piena di Reno, restano in maggiore altezza sostenute le acque del Po, ma quello ancora, che spende il fiume nel ritornare alla primiera bassezza*: ma qui quando s' aspetta, che egli provi con qualche ragione cotesto suo assunto, egli senza addurne alcuna prova, passa solamente a distinguere il più, ed il meno in diversi casi, secondo che più, o meno si eleverà dal Reno la superficie del Po.

Per altro cammina sempre tutto il suo discorso su que' soliti principj, che già si sono impugnati; cioè, che il ringorgo del Reno nel Po si abbia ad accrescere di sopra, e non piuttosto a finire in poca distanza dalla Stellata: secondo, che i ringorghi del mare sieno sensibili fino al suddetto luogo: terzo, che cadendo il Reno sul Po ringorgato dal mare, maggiore alzamento debba farvi di quel che farebbe, se egli fosse sostenuto alla medesima altezza dall' influsso dell' acque superiori senza alcun ringorgo.

Noi non ripeteremo ciò, che fin' ora ci pare d' avere assai chiaramente dimostrato, nè ci perderemo eziandio in qualche nuovo esame, che ci accaderebbe di fare d' alcune cose dette dal signor Ceva in questo articolo; ma non possiamo trattenerci dal fare una considerazione, la quale mostrerà di quanto peso sia la sua dottrina sulla materia degli scoli. Volendo egli mostrare quali sieno le combinazioni del Reno, del Po, e del mare, nelle quali gli scoli potranno restare impediti, e quali le altre, onde nulla patiranno, ne annovera solamente sei di queste ultime, e in tutte queste suppone sempre il Po in istato ordinario, oppure in estrema bassezza, e soggiunge

(1) Relaz. degl' Eminentissimi d' Adda, e Barberini cap. *della linea del Po grande*. §. *L' altro effetto*.

poscia, che nelle altre combinazioni, o stati *gli scoli verrànno più, o meno differiti, o in tutto impediti, quando non lo sarebbero allora, che restasse Reno escluso dal Po*. Ora dunque, per avviso del signor Ceva, ogni volta che il Po sarà alto, o mezzano, l' arrivo delle acque del Reno in esso impedirà, o differirà gli scoli; ma ciò come è possibile, se quando il Po è alto, o mezzano, le chiaviche stanno già chiuse anche ora prima dell' introduzione del Reno nel Po? Che importa, che il Po si alzi allora quel di più, che può alzarlo il Reno, se già senza il Reno si trova a tanta altezza da obbligare i custodi delle chiaviche a tenerle serrate? Anzi questi appunto sono quegli stati, ne' quali infallibilmente il Reno non può dare incomodo alcuno agli scoli, e che dovevano prima di tutti annoverarsi nella distinzione delle combinazioni non nocive, ch' egli fa in questo luogo. Nè si dica, che almeno sarà vero, che il Reno ritardi il corso agli scoli, mentre più tempo ci vorrà, perchè si abbassi il Po, fino a segno, che si possano riaprir le chiaviche, quando egli sia gonfio dal Reno, che quando il Reno non vi sia: perchè egli non bisogna già credere, che il Po si abbassi in poche ore dalla sua gonfiezza maggiore, o dallo stato mezzano fino a quel segno, a cui si riaprono le chiaviche; ma vi si richiederanno 10. 12. 15. e anche 20. giorni: laddove le piene di Reno, che venissero sopra al Po alto, o mezzano, già si sarebbero smaltite in 7. o 8. ore, o diciamo al più in un giorno (quando più d' una in sì brieve spazio ne giungesse) onde niun ritardo si potrèbbe mai dire, che avesse fatto il Reno all' apertura delle chiaviche, quando egli fosse venuto sopra un Po alto, o mezzano; ma al più, quando lo avesse trovato in istato ordinario, e già quasi al segno di poterle aprire.

Per dir dunque ciò che è: il Reno potrebbe alcuna volta tener le chiaviche in soggezione di dovere star chiuse qualche ora di più, e ciò in quell' unico caso, ch' egli giungesse pieno in istato ordinario, e non del tutto basso del Po, che è quel termine, a cui si sta sull' aprire, e non aprire le chiaviche; ma con questo che non venisse ad un tempo con quella del Reno la piena del Panaro, la quale suole con intervallo di poche ore accompagnarla, e che già per se sola obbligherebbe a serrar le chiaviche. Allora dico, potrebbe il Reno imporre a queste il ritardo dello scolo per qualche ora; ma che? Ciò non accaderebbe, che delle chiaviche inferiori allo sbocco del Reno, che tutte sono sul Ferrarese, e al più di quelle nel tratto superiore dietro al Po, alle quali si estendesse in tale stato il rigurgito del Reno, che certamente in questa costituzione del Po si dee avanzare sul Mantovano molto meno delle miglia 12. che di sopra furono determinate per la massima estensione, e maggiore della possibile in Po bassissimo, nel qual tratto non vi ha altro, che la chiavica

Pilastrese, e quella delle Quadrelle, che possano in sì raro caso, per un sì breve tempo restar ritardate.

Ma non si può meglio metter in chiaro questa materia, nè meglio conchiudere tutto il presente discorso, che col registrar qui le pesatissime parole del voto degli Eminentissimi d'Adda, e Barberini le quali serviranno di piena dichiarazione a questa materia, e d'invincibil risposta al detto del signor Ceva sul particolare degli scoli: *L' altro effetto, che si suppone pregiudicialissimo, correndo Reno in Po basso, si è l' impedimento, che potrà cagionare la maggior altezza dell' acqua alle chiaviche degli scoli laterali; ma quest' apprensione svanisce assai facilmente, perchè lasciando di parlare delle chiaviche poste in siti assai superiori allo sbocco da darsi al Reno, alle quali l' ingresso di queste nuove acque non potrà mai, o almeno rarissime volte, portare alcun pregiudizio notabile per il poco alzamento, che può avvenire in questa parte, e certo che il nuovo incomodo, che si oppone, può solo considerarsi, quando appunto, essendo il Po basso, le chiaviche stanno aperte; mentre quando per qualche escrescenza considerabile del medesimo Po esse si trovano chiuse, allora il danno non potrà attribuirsi al Reno. In tal caso dunque o il Po sarà bassissimo, ed avendo in lui queste chiaviche caduta assai felice di più piedi, come noi stessi nella visita abbiamo osservato, non sarà sempre necessario di chiuderle per qualsivoglia piena del Reno, che non sia delle maggiori, giacchè i custodi di esse hanno per regola di non serrarle mai, se non quando l' acqua de' condotti nell' imboccatura delle chiaviche resta più bassa di quella del fiume; o il Po non sarà tanto basso, ed in questa congiuntura, se verranno le piene del Reno insieme con quelle del Panaro (come quasi sempre succede per la vicinanza de' paesi, dove corrono questi torrenti; li quali sogliono crescere per le stesse piogge colla sola prevenzione di cinque, o sei ore ordinariamente dall' una all' altra) già per se stesso si vede qual sia il pregiudizio di tener chiuse le chiaviche questo poco tempo di più; se poi per qualche accidente, che assai di raro succede, il Reno verrà solo, essendo per lo più le piene di esso di pochissima durata, e come asseriscono quelli del paese, di sette, o otto ore, dimodochè talvolta ne vengono due, o tre in un giorno, darà solo la soggezione di poche ore, che ragguagliatamente in tutto l' anno forse appena formeranno lo spazio di dieci, o dodici giorni, co' quali non può mai credersi, che abbiano a deteriorarsi li terreni per difetto di scolo.* Fin qui i due Eminentissimi visitatori, che maturarono per un anno il loro detto sulla faccia del luogo, e fra le contradizioni delle parti.

Rimarrebbe in ultimo luogo, che io esaminassi l' appendice, che fa il signor Ceva alla materia degli scoli al §. *Per fine resta* del

capo ultimo, sulla quale non mancherebbe che dire; ma come in essa altro non si conchiude se non che, quando il Po abbia minor acqua, *la salita di esso, entrandovi il Reno, sarà più presta in pregiudizio delli suddetti scoli*, mi contenterò di rispondere, che quando ciò sussista, ne seguirà per necessità, che anco il calo sarà più sollecito in benefizio de' medesimi.

CAPITOLO X.

Degli effetti, che dipenderebbero dalla direzione dello sbocco del Reno nel Po.

Dopo che il signor Ceva ha esaminati gli effetti, che seguirebbero nel Po per l'introduzione del Reno, a riguardo dell'alzamento, che questo vi farebbe, passa a considerare quelli, che dipenderebbero dalla direzione, colla quale il Reno entrasse nel Po: ed assume da principio, che il Reno vi abbia a sboccare con un' *inserzione, che sia la medesima, o poco diversa da quella del Panaro, quasi del tutto opposta al corso del Po*; e il medesimo ripete all' articolo primo del cap. 2. ove tratta di proposito di questa particolarità, conchiudendo nel fine: *si è dunque dimostrato quanto importi, che un canale sbocchi in fiume opposto al di lui corso, come appunto fa il Panaro rivolto contro il corso del Po, per farlo ringorgare.*

Questo suo supposto è totalmente contrario all' idea, che si ha intorno allo sbocco del Reno, mentre la linea, per cui si propone di condurre questo torrente unito al Panaro nel Po, e che si trova disegnata nella visita del 1693. in pianta fatta d'accordo fra le parti, ed è quella medesima linea, che nel Voto degli Eminentissimi d'Adda, e Barberini a tutte le altre viene preferita, raddrizzando in più parti l'alveo comune di questi fiumi, lo porta a piegar dolcemente verso Levante, ed a sboccare di sotto al presente sbocco di Panaro per un tratto di pertiche Bolognesi 160. in circa con una inserzione, che fa angolo molto acuto colla corrente superiore del Po; onde non può dirsi, che questo sia uno sbocco rivolto contro il corso del Po, ma affatto a seconda del medesimo: ove è da notare, che col portare abbasso nel modo divisato lo sbocco del Panaro, già si fa un evidente benefizio alla riviera superiore del Po di scostare da essa il rigurgito del Panaro, che non si avanzerà più a parti sì lontane, e dovunque si avanzi diverrà minore di quel ch' egli è al presente, e per la medesima ragione si dee dare il dovuto difalco a i rigurgiti del Reno di sopra calcolati, onde l'effetto di questo si vien sempre a rendere più insensibile.

Cessando dunque il supposto del sig. Ceva, che questo sbocco debba essere *il medesimo, o poco diverso da quello di Panaro, e quasi del tutto opposto al corso del Po*, cessano quelle conseguenze di danno, e di pregiudizio alle parti superiori, che egli presagisce da un tal supposto; onde per questo conto altro non ci rimarrebbe da replicare alle sue ragioni. Ma perchè questo pregiudizio, secondo lui, si riduce a due capi, l'uno, e l'altro de' quali, e specialmente il secondo può, per suo avviso, aver luogo, ancorchè lo sbocco non sia opposto alla corrente, ma seguiti la direzione della medesima, convien vedere brevemente in che consistano questi due capi di pregiudizio.

Il primo è quello, ch'egli spiega nell'art. 1. del cap. 2. e consiste nel contrasto, che un'acqua fa all'altra, mentre *tributando* (scrive egli) *un fiume in un altro, per quanto quello entri a seconda di questo, non potrà mai ciò effettuarsi, senza che l'uno, e l'altro alquanto si gonfi, se ambi devono nel canale comune trasmettere le quantità, che nel proprio canale avrebbero seperatamente trasmesse.* Questo effetto è già stato da noi considerato di sopra rispetto al recipiente, con tutti i vantaggi possibili dell'intenzione del signor Ceva. E quanto all'influente è certissimo, che gonfierà anch'esso colla medesima regola, e questo è ciò, che si chiama precisamente rigurgito; onde, se il sig. Ceva non vuol altro, come in fatti altro qui non vuole, che questo, noi torniamo da capo, e siamo di nuovo a i rigurgiti.

Egli è vero, che il signor Ceva, ove parlò di questi, intese forse di considerare precisamente l'effetto della elevazione del pelo del Po per l'aggiunta del Reno, senza mettere in conto la forza, con cui l'acqua del Reno rispingerebbe quella del Po, il qual effetto è veramente maggiore, quanto più opposte sono le direzioni dei due fiumi, e questo è ciò, che egli poi prende a considerare nel presente articolo; ma noi in quel luogo abbiamo molto bene avuto riguardo all'uno, ed all'altro, fingendo che il Reno col suo total momento si opponesse all'acqua del Po, nè abbiamo voluto fare alcun difalco per ciò, ch'egli perde di forza, a riguardo della direzione, ove questa più obliquamente incontri l'acqua, che ella fa rigurgitare (il qual difalco è così grande, che quando il fiume sbocchi nell'altro a seconda, si troverà piuttosto aiutar egli, che impedire il corso dell'acqua superiore) onde troviamo d'avere pienamente, e a buona misura soddisfatto a questa prima pretensione del signor Ceva, che se non erro, è anche la medesima, che muove il signor Moscatelli al §. *Dalla Stellata* in questi termini: *Il Reno poi, discendendo dall'alto corso degli Appennini assai vicini, e per piano molto inclinato* (egli non arriva a un minuto di un grado) *per lo che,*

ritrovandosi egli pienissimo per causa superiore, l'impeto maggiore preconceputo dalle acque di esso scaricate nel Po pienissimo, e quasi stagnante, ne seguirebbe, che avviluppate con quelle del Po vi cagionerebbero con il loro libero sbocco un intersecamento che anch' esso servirebbe di più prossimo diafragma alle nostre dal Po.

Perciò altro qui non aggiungeremo in risposta, contuttochè non ci mancasse materia di dir molto intorno alla dimostrazione, che il signor Ceva fa del suo assunto; la quale disamina troppo ci allontanerebbe dal filo del nostro discorso, essendovi nel suo modo di spiegarsi parecchi termini da chiarire, e molte proposizioni da non ammettere senza prova. Solamente diremo non saper noi ben comprendere come coerentemente a' suoi principj possa egli dire quello, con che chiude questo primo articolo, cioè: *Chi inserisse il Panaro in Reno facendo l'uno, e l'altro sboccare a Lagoscuro, dove colà il comun canale s' infilasse col Po a seconda del corso, non avrei quasi dubbio in asserire essere (quanto però alla sufficienza degli argini) come non postovi il Reno.* Mercechè, se mettendo Panaro in Reno, e facendo sboccar l'uno e l'altro nel Po, per modo che il comun canale vada a seconda del corso: non ne seguirebbe l'inconveniente, di cui si parla, perchè ne seguirà questo, mettendo Reno in Panaro nelle medesime circostanze? Azi, che differenza vi è egli tra il mettere Panaro in Reno, e metter Reno in Panaro? Di più se la faccenda anderebbe bene a Lagoscuro (almeno quanto alla sufficienza degli argini) perchè non alla Stellata? Forse perchè la Stellata è più vicina al Mantovano? Ma che ha che far questo colla sufficienza degli argini? E poi, se i ringorghi, secondo il signor Ceva, sono tanto maggiori, quando più il luogo è distante dallo sbocco del fiume, che gli cagiona, come può egli tornar più conto agli stati di Mantova far questo sbocco in parte più lontana da' suoi confini? Comoda certamente parrà a tal'uno cotesta matematica, che si tira, come un vuole, a far che crescano i rigurgiti nella parte superiore, perchè il Reno non vada in Po nel luogo, ove si vorrebbe mandare, e poi a fare che calino, per mostrar che può andarvi, ove nessuno tratta di metterlo, e assicurarsi per questo modo, ch' egli non ci vada in maniera alcuna. Io reputo nulladimeno, che questo solo riscontro possa bastare a far che ciascuno venga agevolmente in chiaro, che il sig. Ceva conosce al pari di chicchessia, che il rigurgito del Reno nel Po non si farebbe maggiore, ma anzi minore in maggior distanza dallo sbocco; e che questa è la verità, ed unica ragione, per cui egli preferisce l'introduzione del Reno nel Po per la linea, che termina a Lagoscuro, a quella, che si propone nel Voto degli Eminentissimi d' Adda, e Barberini, per la linea, che termina alla Stellata. Ma passiamo all' altro pregiudizio, dipendente dalla direzione dello

sbocco, che il signor Ceva spiega nel secondo articolo di questo secondo capo.

Insegna dunque, che quando egli è lungo tempo, che un canale influisce in un fiume, o pure si dirama da esso, e gli alvei del fiume, e del canale sono atti ad essere corrosi, si saranno quelli di maniera conformati, e accomodati alle loro forze, e direzioni gli angoli sì di confluenza, come di diramazione, che questi si potranno prendere come fissi, e permanenti secondo lo stato dell' acqua, nel quale saranno considerati. Mostra poi come nelle confluenze appunto dalla misura degli angoli, che fanno tra loro le direzioni del tronco superiore del canale influente, e del tronco inferiore comune, si possa ricavare la proporzione de' momenti, o sia delle forze, che hanno tra loro le acque del canale, e del fiume (e il medesimo nelle diramazioni, o divorzi delle acque) dove poi torna egli a considerare, che per ragione di cotesti momenti ringorgano le acque confluenti ne' propri canali, e così torna a mettere in campo per la terza volta i rigurgiti. Ricava poscia dalle cose dette il modo di conoscere mediante gli angoli suddetti di confluenza, o di diramazione l' acqua, che portano i rami confluenti, o derivati, affermando, che eziandio ne' fiumi molto grandi dalla misura d' un piccol ramo, che vi entri, si può sapere la quantità dell' acqua, che porta il fiume, delineando mediante la bussola gli angoli delle confluenze, con formare un parallelogrammo, che abbia per diagonale la direzione del tronco inferiore, e comune, e per lati le direzioni dell' influente, e del tronco superiore del recipiente, e poscia misurando l' acqua del piccol ramo, o condotto mediante un regolatore. Conchiude poi, *che il Reno, sboccando in Po per mezzo del Panaro, non può a meno di non far variare costituzione al Po medesimo, anzi a tutto il parallelogrammo di confluenza*. E qui prende occasione di ricercare le cause delle alluvioni, e delle corrosioni, che dice provenire certamente dalla novità di qualche acqua, e massime di torrente, che fuor del solito s' introduca nel fiume: insegna di riparare le corrosioni con escavare un canale nel fiume dalla parte della corrosione, e di sotto da questa. Dice d' aver vedute acque di color diverso correre in una medesima chiavica, ed ivi non confondersi, e ne adduce la ragione, perchè a cagion della torbida riuscivano fra loro impenetrabili; e perchè il medesimo effetto è stato osservato accadere nelle acque di Panaro, e del Po, ove questi fiumi si congiungono, s' argomenta di poter quasi dedurre dalla larghezza, che le acque di Panaro occupano nel Po, quanta parte sia del Po il Panaro, e con ciò impone fine a questo capo.

Se io volessi esaminare tutto questo discorso del sig. Ceva, troppo mi scosterei dal mio principale assunto, e forse annoierei di

soverchio chi legge: e perciò nulla dirò dello scambiare, che mi pare, che egli faccia i momenti ora colle velocità, ora colle quantità delle acque; nulla del metodo di misurare, mediante i suoi parallelogrammi, la proporzion delle acque de' fiumi, dal che risulterebbe (se io ho ben intesa la sua dottrina) che essendo l'acqua del tronco comune, eguale senza dubbio alla somma di quelle de' due rami separati, il parallelogrammo avrebbe la diagonale eguale, o alla somma de' lati adiacenti, nelle divergenze, o alla somma di due segmenti minori di essa, nelle convergenze; nulla dell' altro modo di ricavare la proporzione di Panaro al Po non più dal parallelogrammo, ma dalla sola larghezza, che l'acqua di quello occupa nell' alveo di questo, senza pensare nè alla profondità, nè alla velocità; nulla del modo, che egli prescrive di riparare le corrosioni, e che ad altri potrebbe forse parere il vero segreto di far dirupare gli argini. Esaminerò solamente qual mutazione possa fare nella direzione del corso del Po, e qual tormento possa dare alle arginature del medesimo l'influsso del Reno, e tanto servirà di piena risposta, a quanto egli scrive in questo articolo.

Sia FA (*fig.* 6. *tav.* 2.) la direzione dell' ultimo tronco del Reno allo sbocco da farsegli nel Po; EAB quella del Po; e s' incontrino queste nel punto A, e nell' angolo EAF. Prendansi sulle FA, EA, prolungate oltre A, le due porzioni AC, AB, che abbiano tra loro la proporzione delle velocità delle due correnti, cioè AC di Reno, e AB del Po, e si compisca il parallelogrammo, la cui diagonale sia AD. Io considero le forze di queste due acque come riunite nel filone dell' uno, e dell' altro fiume, espresso per le linee FA, EA, le quali intendo tirate in un piano comune, che sia quello della velocità media del tronco inferiore, riducendo a questo piano, e a queste linee tutta l'azione delle acque, come se si trattasse di due globi, che movendosi per FA, EA, andassero a battere un terzo posto in A, e ciò in grazia del calcolo, e per ritenere, ed acconciare il meglio, che sia possibile l'idea de' parallelogrammi del sig. Ceva. Tutto ciò supposto, egli è chiaro per li principj meccanici, e lo ammette anco il signor Ceva, che la direzione, che prenderà l'acqua nel tronco inferiore del Po, sarà la retta AD.

Per determinare dunque quanto sia per discostarsi questa nuova direzione dell' acqua da quella, che prima avea per EAB, conviene ingegnarsi di determinare la proporzione delle velocità di Reno, e del Po nello sbocco. Io trovo colle misure addotte di sopra di piedi 31. d' altezza per lo Po, e di piedi 9. per lo Reno, essere la velocità di questo alla velocità di quello come 9. a $16 \cdot \frac{31}{32}$, o diciamo solo per sovrabbondare in cautela, come 9. a 16, o sia come 900. a 1600, e con questi due numeri saranno espresse le velocità del Reno, e del

Po assai vantaggiosamente per l' intenzione del signor Ceva, come di sopra si è mostrato. Queste velocità convengono a' fiumi suddetti nelle loro sezioni libere; ma non allo sbocco del Reno, se si considererà lo sbocco del Reno come disgiunto da quello del Panaro, dove l' acqua di questo sarebbe ristagnata, e grandemente impedita dal rigurgito. Poichè dunque il Reno è di portata eguale, o poco dissimile dal Panaro (per tener conto solamente di quell' effetto, che può fare il Reno) dovrà stabilirsi a tanta profondità sotto il pelo basso del Po, a quanta si vede essersi stabilito il Panaro, che viene quasi a spianarsi sul fondo del Po. Onde l' altezza della sezione del Reno allo sbocco verrà ad essere quasi eguale a quella del Po, cioè in istato di piena di piedi 31; ma mettiamo solamente di piedi 25. La larghezza del Reno è stata trovata nel suo sito più angusto di piedi 189; ma nello sbocco si dilaterebbe in tempo di Po alto nella gran cassa degli argini di Panaro, già argini del Po di Ferrara, non meno distanti fra loro di quel che sieno gli argini del Po di Venezia. Poniamo nulladimeno da parte questa dilatazione, e figuriamo, che il Reno anche nello sbocco ritenesse la sua larghezza minima di piedi 189, la quale moltiplicata nella suddetta altezza di piedi 25, ci darà 4725. piedi quadri per la sezione di Reno pieno rigurgitato dal Po nello sbocco. La sezione di questo torrente fuori del rigurgito con piedi 9. d' altezza, e 189. di larghezza, è di piedi quadri 1701, e perciò della quantità d' acqua, che fuori del rigurgito passa per una sezione di 1701. piedi quadri, dee passare nello sbocco per una sezione di piedi 4725, e rendersi meno veloce in proporzione di questa maggiore ampiezza; onde come 4725. a 1701, così 900. (velocità di sopra figurata del Reno nelle sezioni libere) a 324, che sarà la velocità del Reno nella sezione dello sbocco. Quanto alla velocità del Po, ella dee parimente diminuirsi in ragione di piedi 31. altezza del solo Po, a piedi 31. once 9$\frac{3}{5}$, altezza del Po con Reno, e così da 1600, che di sopra si era trovata, si ridurrà a 1562; e questi due numeri 324, e 1562. esprimeranno la velocità del Reno, e del Po nello sbocco, e in tempo della piena di amendue questi fiumi, e sarà la linea AC di parti 324, e la AB di parti 1562. L' angolo EAF, che è quello dell' imbocco del Reno nel Po, secondo la delineazione suddetta fattane del 1693, si trova minore di 5. gradi; ma poniamolo precisamente di gradi 5. E perciò l' angolo C compimento della FAE, o del CAB a due retti sarà di gradi 175, e oramai nel triangolo CAD avendo noti i lati AC di parti 324, CD, ovvero AB di 1562. delle medesime parti, e l' angolo ACD di gradi 175. non potremo per la trigonometria ignorare l' angolo CDA, che si troverà di gr. 0. minuti 52, e tanto sarà l' angolo BAD, cioè il discostamento della nuova direzione AD dell' acqua del Po dalla primiera sua linea AB,

Dal che finalmente apparisce, che con tutti i suddetti vantaggi (che per lo meno danno questa misura maggiore a quattro doppi del vero) pochissima, ed insensibil deviazione potrebbe fare il Po dal suo primiero corso, nè da tal cangiamento altro potrebbe seguire, se non che il filone dell' acqua andasse a batter la riva qualche pertica più sopra di quel luogo, ove al presente la percuote nel primo froldo situato inferiormente allo sbocco, e successivamente negli altri, in ricompensa di che leverebbe il tormento a quella parte, ove ora egli batte, nè farebbe che trasportare da un luogo all' altro la corrosione, accidente, che già senza il Reno segue tutto giorno nell' arginature del Po, e in quelle di tutti i fiumi.

Ma quello che maggiormente è qui da osservare, si è, che l' effetto sinora dimostrato non può durare, che per quel tempo, per cui durasse la piena del Reno, cioè ordinariamente per sette, o otto ore, spazio brevissimo in proporzione della durata delle piene del Po, dopo il qual tempo, cessando l' influsso dell' acque di questo torrente, è manifesto, che il Po riacquisterebbe la sua primiera direzione. Dal che si scorge a qual sottigliezza venga finalmente a ridursi cotesta mutazione di corso nel Po, cioè a variare al più il sito della percossa nelle rive per poche pertiche, e per lo spazio di poche ore; effetto, che succede ancor di presente, secondo che il filone si trova più alto, o più basso, e secondo la combinazione delle acque de' fiumi, da' quali dipende la piena. E finalmente questo tenue incomodo (se pur tale può dirsi) che il Reno portasse a qualche froldo, viene a tanti doppi ricompensato dal profondamento, che seguirebbe nel Po (come a suo luogo mostreremo) che non merita d' essere avuto in considerazione, come non ve l' ebbero gli Eminentissimi d' Adda e Barberini nel loro voto (1).

Ma qualunque finalmente sia per essere la mutazione, che potrà seguire nel corso del Po, egli è certissimo, che questa non può mai riguardare, che le parti inferiori allo sbocco del Reno, e non mai le superiori, nelle quali non si può fare impressione alcuna da quello; onde per questo conto non può esservi ombra di timore per gli stati di Mantova, nè pure in quella piccola parte, a cui si estende il rigurgito del Reno, ove l' acqua del Po tenuta in collo, e quasi placidamente stagnante non avrebbe forza di battere le ripe; mentre si sa, che non il solo peso dell' acqua, ma l' urto, e la direzione di essa contra gli argini è quella, che gli mette in pericolo di dirupare; e perciò è affatto senza fondamento la querela, che fa il signor Moscatelli nel §. *Bensì la potenza* col motivo, che i froldi del Mantovano *sieno di continuo corrosi, abbattuti, e pericolosi di rotte in piene*.

(1) Relaz. d' Adda, e Barberini §. *Se da quello*.

ordinarie del Po, *nè perciò abbiano bisogno di ridursi in pessimo stato da cause sopraggiunte, e dannose*.

Molto meno aveva egli ragione di fare nella sua scrittura pronostici di tanto esterminio, quanti ne presagisce §. *E guardi il cielo*, se l' argine sinistro del Po si squarciasse con una rotta, ch' egli chiama *irreparabile*, *e simile alla celebre di Ficheruolo* (quasi che il pelo basso del Po non fosse ora incassato molti piedi nella campagna fra le alluvioni, ch' egli medesimo fece in quella rotta) *dando già per desolate*, *e prive dello scolo tutte quelle giurisdizioni del Mantovano*, *che sono situate a sinistra del Mincio*, *ed anco perdute sotto la sommersione le più basse*, *e tutte le ubertose risare dell' Ostigliese*. Non era necessario diffondersi nel descrivere i perniciosi effetti di simili rotte, nè serviva esagerare quelle desolazioni sì sterminate, che il medesimo signor Ceva, contrario in ciò al signor Moscatelli §. *Delle dette combinazioni*, e §. *Cominciando dunque* del cap. 1. art. 1, mostra non doversi temere, o almeno solo in casi straordinarj, e che il signor Moscatelli §. *Per ultimo*, minaccia *doversi rendere frequenti*, *e famigliari*; ma conveniva provare, che tali disordini fossero probabilmente per seguire sul Mantovano per l' introduzione del Reno nel Po alla Stellata.

CAPITOLO XI.

Delle tortuosità, *e dell' allungamento della linea del Po*, *che si potesse temere dal Reno*.

Sul medesimo principio della direzione del corso del Po, che potrebbe alterarsi dal Reno, fonda il dottissimo signor Moscatelli un altro raziocinio, ch' è alquanto diverso da quello del signor Ceva, e lo esprime al §. *Lo scarico* in questi termini: *Lo scarico libero suddetto delle acque del Reno provenienti da piano inclinato anco in istato di Po mediocre*, *sarebbe una direzione composta di diverse potenze operanti con moti ineguali*, *come insegna il dottor Guglielmini ne' suoi eruditissimi documenti*, *colla proposizione seconda cap. 6.*, *e corollari*, *con figure geometriche approvanti il caso*; *che però*, *cagionandosi torcimenti dell' alveo del Po*, *e successivamente volgendosi ora a destra*, *ora a sinistra*, *si renderebbe maggiormente tortuoso fino al mare*, *al quale d' indi avanzate le deposizioni rimosse*, *ed accoppiate colle torbide delle nuove inferte corrosioni nelle rive progressive*, *ivi regolate dal solo centro*, *allontanerebbero le foci del Po molto piuttosto di quello*, *che fa la natura delle sole acque del Po senza Reno*: *sicchè ripigliando il verissimo sentimento de' Bolognesi*, *che la strettezza*, *e la lunghezza del ramo delle fornaci cagiona le maggiori*

escrescenze del Po, potrò sicuramente dire, che accrescendo le cause di prolungarsi l' alveo del Po colle tortuosità, e coll' allontanamento delle foci, proverebbe il Mantovano escrescenze molto maggiori di quello, che avvesse sofferto in passato senza il Reno.

In risposta a questa obiezione tre considerazioni ci accade di fare: prima mostreremo non potere il Po per l' aggiunta del Reno divenire più tortuoso, anzi doversi fare più retto: secondo, pondereremo, se il Reno possa far portare più oltre gli sbocchi, ed allungare la linea del corso del Po, e fino a qual segno: terzo esamineremo gli effetti dell' allungamento di questa linea, che fossero cagionati dal Reno.

Quanto al primo, egli è da osservare, che altro è, che il Reno possa variare i luoghi delle tortuosità, o delle corrosioni del Po, altro, ch' egli possa rendere il Po maggiormente tortuoso, cioè più lungo di corso. Il primo è ciò, che nell' antecedente cap. si è esaminato, conchiudendosi, che ove questo effetto accadesse, egli sarebbe così tenue, che non meriterebbe alcuna considerazione, rispetto al territorio Ferrarese, e molto meno rispetto al Ducato di Mantova; e questo è ciò di che parla il Guglielmini nel luogo citato dal signor Moscatelli, e più espressamente in altri luoghi ancora del suo trattato della natura de' fiumi.

Il secondo poi assolutamente si nega: imperciocchè, accresciutosi il Po di quel nuovo corpo d' acqua, per quanto poco potesse mai esser l' effetto, che seguisse in virtù della nuova forza acquistata (prescindendo per ora dalla considerazione delle torbide, del che appresso si parlerà) questo sarebbe in universale sempre piuttosto di corrodere e spuntare la tortuosità delle banche, e golene, che di accrescerle; ond' egli tenderebbe a farsi anzi retto, che tortuoso. Un riscontro di ciò si vede nell' alveo del Panaro dal Bondeno alla Stellata, nel quale, correndo oggi le sole acque di quel torrente, si sono fatta tra le golene una linea stranamente flessuosa; laddove, quando il Po vi correva con gran parte delle sue acque, anzi una volta ancora con tutto il suo corpo, egli è ben certo, che non serpeggiava fra tanti avvolgimenti; ma si portava per linea più retta, come si può scorgere dalla rettitudine de' suoi argini, molto maggiore di quella, che abbia il viaggio suddetto, che ora fa il Panaro.

Passando alla seconda considerazione, vuole il signor Moscatelli, che sospingendo il Po la materia corrosa dal proprio alveo, fosse per deporla alle sue foci, e per fare avanzare le foci medesime più oltre nel mare, allungandosi per tal modo nuovamente la linea più tosto di quello, che fa la natura delle sole acque del Po senza Reno.

Per comprendere quanta sia la forza di questo argomento, io considero quel, che mai potrebbe seguire, se il Reno entrato nel Po, scalzasse, e corrodesse tutta quella terra, che costituisce le banche,

o le golene di questo, per modo che tutta sgombrandone, e nettandone la cassa contenuta fra gli argini, portasse al mare quella gran quantità di terra rimossane, ed ivi la deponesse. Essendo dunque la lunghezza del Po dalla Stellata al mare di miglia 70. in circa, cioè di piedi 350000, e la larghezza di esso, come di sopra si è detto, di piedi 761, o diciamo per maggior cautela 800, se si porrà, che i due terzi di questa larghezza sieno occupati dalle golene, restandovi il terzo solo per la cassa del fiume nello stato ordinario, si avrà il piano delle golene suddette dalla Stellata al mare di piedi quadri 186200000, e figurando, che dal piano suddetto al fondo del fiume vi sieno ragguagliatamente piedi 20. d'altezza, sarà tutta la terra contenuta nelle golene del Po dalla Stellata al mare di piedi cubici 372400000. Posto ciò, la distanza fra i due sbocchi estremi del Po, cioè dalla bocca d'Ariano a quella della Bagliona, seguitando l'andamento della spiaggia, è almeno di miglia 15, cioè di piedi 75000. Supponiamo, che il mare vicino a quella spiaggia, e per la distanza d'un miglio da essa, non sia più profondo ragguagliatamente, che piedi 10. i quali moltiplicati per lo numero suddetto, daranno una sezione a piombo dal fondo ragguagliato dal mare alla sua superficie, per quanto è lunga la spiaggia suddetta, di piedi quadrati 750000, e dividendo per questa sezione il numero di piedi cubici trovato di sopra, ne vengono piedi 4965, cioè poco più di pertiche 496, che è poco meno di un miglio, e questa è la distanza, a cui arriverebbe dalla spiaggia presente del mare la suddetta massa di terra, se in esso dovesse regolarmente disporsi, imitando l'andamento di essa spiaggia, nè di più si potrebbe allungare la linea del Po, scalzandosi dalla furia dell'acque, e spingendosi in mare tutte le sue golene, come si è detto; la qual cosa io non credo, che potessero fare nè pur trenta Reni messi nel Po, se tanti vi si potessero far correre ristretti, ed incassati fra' presenti argini. Dal che ogni uomo, che disappassionatamente consideri questo affare, può agevolmente scorgere, quanto potrà dunque allungarsi la linea del Po per quel corrodimento, che potrà fare un Reno solo, che si aggiunga nel Po, fino a tanto che si sia accomodata, e proporzionata la capacità di quell'alveo.

Ma perchè il signor Moscatelli non fa forza solamente sulla terra separata dall'alveo del Po colle corrosioni; ma anche su quella, che porta il Reno mista alle sue acque, per dedurre, che alle foci del Po si faranno dei sedimenti, e che questi si sospingeranno più oltre nel mare, fa di mestieri fare un poco di esame anco di questa asserzione, e tanto più, che il medesimo motivo viene anco accennato dal signor Ceva in più luoghi del cap. 5. e specialmente, ove dice al §. *Il punto sta: aver' egli raccolto da una scrittura del dottor Guglielmini, che le torbide consuete del Po gli hanno prolungata la*

linea, e che una torbida maggiore allungherebbe più facilmente quell' alveo, che di sua natura si va protraendo.

Che il Po si venga sempre avanzando nel mare, e che se ne vada accrescendo la spiaggia, sarà manifesto a chiunque farà il paragone del presente stato delle sue foci con quello de' tempi addietro, per quanto si può questo raccorre dalle antiche tavole geografiche. Quanto poi precisamente sia questo allungamento, è assai difficile da determinarsi, sì perchè le tavole più antiche, che abbiamo, non sono altrettanto diligenti nelle misure, quanto quelle degli autori più moderni; sì anche perchè questa ricerca è soggetta a qualche equivoco, potendo taluno aver notata per continente qualche alluvione, o spiaggia, che ora si scopra, ed ora s' inondi dal mare, ed alcun altro non averla come tale considerata; oltre di che la moltiplicità, e la diversa portata degli sbocchi, le variazioni dei medesimi, le direzioni, che prende l' acqua di essi, talvolta tortuosa, e più, o meno inclinata alla spiaggia, l' irregolarità di questa, i diversi fondi del mare; ed altre circostanze, rendono sempre più oscura, ed ambigua una tale determinazione. Tuttavia, valendoci della corografia del territorio di Ferrara, pubblicata dall' Argenta, e che ne mostra lo stato anche prima dell' anno 1600, e paragonandola col presente stato, ci pare di potere sicuramente dire, che nessuno degli sbocchi del Po si sia prolungato oltre sei miglia in questo ultimo passato secolo, nel quale cadde l' introduzione del Panaro in Po, e la total riduzione di questo nel ramo di Venezia. Ciò posto, non sarà difficile fare così all' ingrosso un poco di calcolo di quel, che possa in altrettanto di tempo inoltrarsi, ed allungarsi il Po nel mare in virtù delle torbide, che vi porterebbe il Reno. Entrano nel Po, come più volte si è detto, da 38, o 40. fiumi eguali al Reno. da i quali separando quelli, che procedono da i laghi, posti dalla parte di settentrione, gli altri vi scaricano framischiata colle acque la terra, e l' arena; onde si può figurare, che 30. almeno di essi sieno torbidi, i quali noi vogliamo, per maggiore sicurezza, ridurre solamente a 25. Se dunque la terra portata da 25. Reni ha potuto in assai più di un secolo allungare il corso del Po miglia 6, o pertiche 3000, che potrà fare nel medesimo tempo quella del Reno? Si trova per la regola aurea, che la prolungherebbe pertiche 120. Ma perchè il Reno si pretende da i signori oppositori assai più torbido degli altri fiumi, che entrano nel Po (il che noi mostreremo più sotto dirsi senza fondamento) aggiungiamo alla misura suddetta altre pertiche 30. (che è come supporre, ch' egli possa fare in un secolo quel che un altro de' fiumi ad esso eguali non farebbe in 125. anni) e finalmente conchiudiamo, che a trattare col Reno senza discrezione, egli non può mai fare allungare la linea del Po in 100. anni più di pertiche 150, o in

ragione di una pertica, e mezza ogni anno, che è come dire, che vi vorrebbero 333. anni a far, ch' egli l' avesse allungata un miglio più di quello, che già la possono allungare, e l' allungheranno le torbide del medesimo Po.

Rimane, che per ultimo noi prendiamo gli effetti di cotesto prolungamento della linea del Po. Egli è certo, l' allontanarsi, che fa il mare mediante l' accrescimento delle spiagge alle bocche de' fiumi, se si risguarda in se stesso, non pure non è d' alcun nocumento, ma di un evidente vantaggio; mentre, come osservò il Guglielmini, si viene per tal modo ad accrescere popolo al dominio de' Principi, e terra all' abitazione degli uomini. Rimane dunque il vedere, se possa essere nocivo nelle sue conseguenze. Pretendono alcuni, che al prolungarsi della linea si debba sempre elevare il fondo de' fiumi torbidi, il che non è vero, se non con queste due limitazioni: la prima, che esso fondo (il quale suppongo già stabilito, e rassettato) non sia orizzontale: la seconda, che al prolungarsi della linea, la forza, e la velocità dell' acqua resti invariata, e non venga ad accrescersi per qualche altra cagione. Quanto al primo è manifesto, che se il fondo di un canale inclinato si sarà stabilito sulla retta AB (*fig.* 7. *tav.* 2.) che sia precisamente su quella pendenza, che è necessaria al fiume, per avervi un felice corso, senza lasciarvi sopra la terra, o l' arena, e se succederà, che il suo termine il quale era in B, si prolunghi, per interramento seguito alla spiaggia del mare, fino in D, non potrà il fiume scorrere senza deposizione sull' orizzontale BD; ma deponendo appoco appoco la terra, si verrà facendo un piano inclinato come ED, e perchè nè pur questo ha l' inclinazione bastante, perchè il fiume vi scorra felicemente, come quella, che è minore di AB, si dovrà egli elevar di nuovo, come in AD, finchè avanzandosi l' interramento, e l' elevazione del fondo sempre a più alte parti, venga ad aver riacquistata una pendenza eguale alla prima, disponendosi sopra la linea CD parallela al primo fondo AB, il qual alzamento, se il fiume non sarà interrotto da più pendenze, o se altra cosa non ne impedisce il proseguimento, può portare fino all' origine di esso. E questo è il caso, di cui parlano il Viviani, e il Michelini, citati dal signor Moscatelli al §. *Vincenzo*, e al §. *Non poteva*. Ma se il fiume avesse già da principio il fondo stabilito sull' orizzontale come HB, e su quello avesse forza di scorrere, senza deporvi il suo limo, è manifesto, che nulla rileva, se questo si prolunghi da B in D, o anco più oltre, non rallentandosi per tal modo la velocità dell' acqua in alcuna parte dell' alveo, nè potendo variarsi quella pendenza, che non vi è, onde il fiume proseguirà molto bene il suo viaggio sopra l' orizzontale BD, fino al suo termine.

Che se poi, essendo il piano AB inclinato, al prolungarsi che fa

la spiaggia BD, si fosse accresciuta insieme per qualche accidente la forza dell' acqua, per modo che a non deporne la terra, non le fosse più necessaria tanta pendenza, quanta è quella del fondo AB; ma potesse bastargliene una minore, v. g. quella di AD, come se il fiume da nuova introduzione d' acque fosse stato accresciuto, allora si alzerà veramente il fondo di sotto di A, fino ad accomodarsi in AD; ma di sopra, non solo non ne dovrà seguire elevazione alcuna, ma supposto che ivi ancora abbia l' acqua ricevuto quel medesimo accrescimento di forza, che nella parte AD, dovrà ella col tratto del tempo limare, e corrodere il letto IA, finchè l' abbia ridotto sulla linea FA, continuata con la DA, e ciò per fino a quel tratto, a cui s' estende l' accrescimento già supposto della sua forza: in conseguenza di che, dee poi anche abbassarsi l' altra parte del fiume superiore al principio di tale accrescimento, rassettandosi anch' essa sopra un piano più basso, ma tuttavia di egual pendenza, che prima. Anzi, poichè la quantità maggiore dell' acqua richiede sbocco più profondo di prima, se questo si abbasserà v. g. fino in O, dovrà sopra questo sbocco, come sopra nuova base, stabilirsi tutta la linea del fondo, e accomodarsi in OP, paralella alla AD; che perciò non solo riuscirà meno inclinata di IB, ma potrà molto bene darsi caso, che tutto il nuovo fondo OP resti più basso del primo IAB, o certamente quando il fondo del nuovo sbocco O non riuscisse così basso, come se v. g. fosse nel punto Q, allora dovrà la OP tagliare la IB in qualche parte di sopra B, e da lì in su rimanerne più bassa.

Che se il medesimo aumento di velocità, e forza nell' acqua accadesse in un fiume, che avesse già il fondo rassettato sopra il piano orizzontale HD, dovrebbe questo non ostante la suddetta protrazione della linea, profondarsi, e rassettarsi sopra un' altra orizzontale GO, più bassa della prima, per tutto quel tratto che abbiamo detto; da che seguirebbe eziandio abbassamento nella parte più alta: Tutto ciò si raccoglie dalla dottrina delle pendenze dimostrata dal Guglielmini nel suo trattato della natura de' fiumi (1).

Questo secondo caso, cioè che al prolungamento della linea va contemporaneo l' accrescimento di velocità, e di forza nell' acqua, è quello che si dee applicare al Po, che prolungandosi in questi ultimi tempi la linea, si è insieme escavato il fondo (come faremo vedere a suo luogo) per tutto il suo tratto; e ciò dopo esservi stata introdotta maggior quantità d' acqua; e il medesimo dovrà fare, quando vi si aggiunga il Reno, mentre l' aumento delle acque di questo gli darà maggior peso, e maggior attività per iscolare, e portar via la terra del proprio letto; e come questo è già quasi orizzontale, se

(1) Guglielmini della natura de' fiumi cap. 5. e cap. 8. e 9.

pure negli sbocchi, ne' quali la gran dilatazione ricompensa la mancanza della profondità, non è piuttosto acclive (segno della gran forza, che ha quel fiume di tener sollevate le parti terree, e di spingerle oltre sopra qualunque inclinazione) quindi è, ch' egli, non ostante l' allungamento della linea, pocchissimo potrà alzarsi agli sbocchi, e nulla affatto nelle parti di sopra; ma ivi ben piuttosto escavarsi; e così quel miglio in trecento anni, che vi si è dato d' allungamento di linea a conto del Reno, non farà però pregiudizio alcuno d' interramento, nè impedirà il benefizio dell' escavazione. Ma di tutto ciò daremo più chiare prove ne' seguenti capi.

Egli è da osservare, che sebbene il letto del Po è, come si è detto orizzontale almeno nelle più basse parti, tuttavia il pelo delle massime piene di esso (come altre volte abbiamo accennato) ha qualche considerabile caduta, ed è disposto sopra una linea, la quale dee concorrere col pelo basso del mare, (1) come succede in tutti i fiumi, che abbiano il letto capace di corrosione, ne' quali si viene col tempo ad accomodare lo sbocco, così in larghezza, come in profondità, per modo che tutto il corpo d' acqua, ch' essi portano, possa scariscarsi sotto il pelo basso del recipiente. Ma perchè questo recipiente non si mantiene sempre nella sua bassezza, alzandosi ne' flussi ordinari, e molto più nelle straordinarie suo commozioni, e coll' alzarsi viene a rigurgitare per l' alveo del Po, e ad elevarne il pelo fino a una determinata distanza, e a una determinata inclinazione, minore però della prima, come di sopra abbiamo dimostrato; quindi è, che le arginature, dovendo contenere cotesti ringorghi, debbono per quello spazio distendersi in una linea, che concorra col pelo alto del mare, imitando l' inclinazione suddetta del pelo ringorgato. Furono perciò gli argini del Po costituiti da principio sopra una linea convergente colla superficie suddetta del mare alto nel punto, o ne' punti degli sbocchi, che allora aveva il Po; ma essendosi poi questi allontanati, e spinti più oltre nel mare, contuttochè nel medesimo tempo si sieno profondati i suddetti sbocchi, e tutto il fondo escavato, è stato tuttavia necessario alzar gli argini per qualche tratto vicino a questo; dove nella parte superiore tal necessità non vi è stata, anzi, come mostreremo a suo luogo, minor altezza d' argini vi si è richiesta.

Sia per dimostrazione di ciò AB (*fig.* 8. *tav.* 2.) il pelo basso, CD il pelo alto del mare, EF il fondo del Po avanti l' escavazione, e il prolungamento della linea, GH il pelo alto del Po in tale stato, che feriva sul pelo basso del mare nello sbocco in A; ma ringorgato dal mare alto si disponeva sulla linea HC. Prolungatasi poi la linea

(1) Guglielmini della natura de' fiumi cap. 8. prop. 2.

del fondo, ed insieme escavatasi su una più dolce pendenza in IK, e trasportatasi la sezione dello sbocco da CAF in DBK, sia ML il pelo alto del Po, che parimente concorrerà in B col pelo basso del mare, e sarà meno inclinato di GHA, per avere il fondo IK parimente meno inclinato di EF, (1) e sia finalmente DM il medesimo pelo rigurgitato dal mare alto. È manifesto, che la retta DM, pelo del rigurgito in questo nuovo stato, parallelo a un dipresso al primo pelo CH, riesce bene più alta di CH; ma che il pelo superiore LM non solo non è più alto, ma più basso di GH; onde, se gli argini presso al mare, e in luoghi soggetti a' rigurgiti, non fossero capaci, che di contenere il pelo CH, converrebbe alzarli, perchè contenessero l' altezza DM, ma nella parte superiore ML non vi sarebbe il bisogno d' alcuno alzamento, anzi resterebbe eziandio soverchia la primiera altezza, per frenarne le piene; mentre il livello di queste si sarebbe fatto più basso.

Allontanandosi dunque lo sbocco del Po per conto delle torbide sole del Reno in ragione di un miglio in tre secoli (che neppur tanto può allontanarsi) e corrispondendo a quel miglio al più once 6. di pendenza nel pelo delle piene, o sia nella linea degli argini (che molto meno gliene tocca nella parte rigurgitata) converrebbe alzar gli argini in que' siti inferiori, e vicini al mare, a contemplazione del solo Reno quelle 6. once in 300. anni, senza doverli però alzar punto, anzi neppur mantenerli a tutta la presente altezza nelle parti di sopra; e questo è tutto l' effetto del prolungamento della linea, che si farebbe nel Po per l' unione del Reno.

Dalle cose dette è chiara la risposta, a quanto dice il signor Moscatelli nel §. *Lo scarico*, ove, per provare, che la lunghezza della linea influisce nelle parti superiori, ritorce contro i Bolognesi un detto de' medesimi, o di chi per loro scrisse quel che è registrato nell' accennata raccolta di scritture, cioè, che *la lunghezza, e la strettezza del ramo delle Fornaci cagiona le maggiori escrescenze del Po;* mentre non si nega, che trattandosi del medesimo corpo d' acqua, o d' un fondo, che non sia perfettamente orizzontale, non torni più conto condur quello per una strada più breve, che per una più lunga al mare, come si è veduto nel ramo del Po grande o di Ficheruolo, e nel taglio Veneziano, o sia di Porto Viro, che per essere più brevi di linea, assorbirono le acque, che prima s' incamminavano per altri rami; solamente si dice, che quando al prolungarsi della linea si aggiunge insieme maggior copia d' acqua nel fiume, non ne succede interramento, nè alzamento nel letto di questo, almeno nelle parti più alte; anzi al contrario dee succederne escavazione.

---

(1) Gugliel. nat. de' fiumi cap. 9. prop. 4.

Ma ciò, che finora abbiamo detto, si farà anche più chiaro per le cose da dirsi ne' seguenti capi.

CAPITOLO XII.

Che il Reno non potrebbe interrare il Po grande; ma piuttosto dovrebbe escavarlo.

Io trovo d'avere oramai risposto a quelle ragioni, che vengono addotte dagli eruditissimi signori oppositori nelle loro scritture, salvo a quella, che è fondata su gl' interramenti, ed alzamenti di fondo del Po, che si pretende potervi fare il Reno. Ma veggo, che io non potrò in questa parte oppormi alla dottrina di uno di essi, che insieme non favorisca il sentimento dell' altro, atteso che sono in ciò i loro pareri apertamente contrari. Vuole il signor Moscatelli, che le torbide del Reno sieno per empiere il letto del Po, e ciò non solo in virtù dell' allungamento della linea (del che si è detto nel capo antecedente) ma eziandio, prescindendo da questo allungamento, pretende, che per essere il Reno molto torbido, e l'acqua del Po di sotto al luogo dell' introduzione quasi stagnante, si debba sul fondo di questo deporre la terra, che vi porterà il Reno, con alzarlo, e ristringerlo, e sopra ciò molto si diffonde, e fa molta forza, ragionandone in più luoghi della sua scrittura. Al contrario il signor Ceva, laddove nel terzo, ed ultimo capo tratta di questa materia, si esprime colle seguenti parole: *Non v' ha dubbio, che il Po corre con maggior torbidezza di quello vi possa infonder Reno per i molti torrenti, che vi mettono, e per le cotinue corrosioni, che succedono nel di lui alveo, e però, come pure osservò D. Scipio di Castro nella relazione, che fece a Clemente VIII. Pontefice, per il cui decreto furono il Reno, ed altre acque staccate, come si è detto, dal Po di Ferrara, se si dasse, che un tal fiume si potesse interrare, già sarebbero più secoli, che ciò sarebbe intravvenuto. Depone certamente nelle di lui piene, quando hanno la causa dalla gonfiezza del mare, poichè allora il movimento dell' acqua è tardissimo; ma quando il mare si riduce prestamente alla sua bassezza, allora il Po, scorrendo con gran velocità, si sgombra incontanente l' alveo, ed è allora quando gli argini facilmente dirupano; per altro le piene di tal natura, e le altre nate dalla gran sopravveniente, paiono ordinate a sgombrar gli alvei di somiglianti fiumi, come appunto, quando il sangue concepisce fervore, è per l' ordinario un ripiego della natura, per nettare dalle feci i di lui vasi, e per aprire que' meati, che gli danno ingresso nella vena.*

Basterebbe questa discrepanza de' due signori oppositori a fare intendere di quanto peso sia il sospetto degli interramenti, per escludere il Reno dal Po; anzi basterebbe la ragione addotta dal sig. Ceva, per toglierne affatto il sospetto. Ma per non trapassare sì leggermente un punto, che dal signor Moscatelli, e da alcuni altri è stato giudicato di gran rilievo, noi ci faremo a mostrare nella maniera più chiara, e più breve che ci sarà possibile, non solamente, che il Po non può essere interrato dal Reno, ma che ne dee rimanere escavato più che di presente, il che spesse volte avevamo promesso di fare.

Resterà facilmente persuaso di questa verità chi considererà quel, che accade in tutti i fiumi del mondo, senza distinzione alcuna fra chiari, e torbidi, purchè i loro letti sieno composti di parti egualmente amovibili, e separabili dalla forza dell' acque, e purchè queste non portino materie di diversa condizione. Si misurino le pendenze di tutti i rigagnoli, che costituiscono un rivo; di tutti i rivi, che formano un torrente; di tutti i torrenti, che sboccano in un fiume reale, si troverà sempre (1) che i minori hanno il fondo più inclinato, e più ripido de' maggiori. Ciò posto, egli è pur certo, che il fiume maggiore non è che la continuazione d' un tronco de' minori, che lo compongono, e che se questo avesse proseguito il suo viaggio, senza incontrarne alcun altro, avrebbe mantenuta quella pendenza, che aveva, separato dagli altri. Osservandosi dunque averla egli minore dopo l' unione con altri, è manifesto, che questa si è diminuita coll' escavazione; e che ciò è un effetto della maggior quantità, e della maggior forza, che ha l' acqua, ancorchè per avventura torbida, di scolarne, e corroderne il fondo. Quel che si è detto delle pendenze, si applica ancora alle larghezze, che in parità di circostanze, ed in siti corrispondenti sono maggiori ne' fiumi di maggior portata, che in quelli, da' quali essi ricevono le acque.

E per non partirci dal Po, di cui ragioniamo: chi ha formato a questo fiume quel sì capace, e sì smisurato alveo, per cui egli corre, e sì poco inclinato all' orizzonte, che chi volesse segnarlo in un profilo, con serbare la proporzione della sua declività alla sua lunghezza, stenterebbe co i più fini istrumenti del mondo a non confonderlo con una linea orizzontale? Non occorre già credere, che la natura gli avesse preparato quel gran vaso, per cui egli spinge le sue acque, o che la mano degli uomini glielo abbia fabbricato. Per non parlare del tronco superiore di esso, si sà, che il Po di Venezia (2)

---

(1) Guglielm. della natura de' fiumi prop. 4. coroll. 1. cap. 5. prop. 2. ec.
(2) Cluver Ital. lib. 1. cap. 35.

non era, che una fossa, la quale a che proposito sarebbe stata fatta dagli operai di tanta profondità, e di tanta larghezza, quando non vi era quantità d' acqua da condurvi, che fosse proporzionata a sì vaste misure? Il Po dunque medesimo si è aperto, e solcato quest' alveo dopo il taglio di Ficheruolo, e gli uomini non hanno fatto che prendere la terra dalle sue alluvioni, e buttarla in argini, acciochè egli più non si espandesse senza regola, ma camminasse ristretto fra quelli fino al mare. Ora cotesto Po che cosa è egli, se non una gran cloaca di acque per lo più torbide, e fecciose, che scendono da' precipizi delle montagne, e che poscia unite appoco appoco con altre, scorrono per alvei sempre meno declivi, finchè tutte adunate insieme si seppelliscano in quel gran fondo, camminando d' indi innanzi quasi senza alcuna pendenza? Fra queste acque si contano almeno 25. fiumi torbidi eguali al Reno. Venticinque Reni torbidi hanno dunque concorso ad escavare il Po, e ventisei dovranno interrarlo? venticinque l' hanno fatto, e ventisei dovranno disfarlo?

E nel vero, se all' adunarsi delle acque insieme non si scemassero le pendenze coll' escavazione, malamente avrebbe provveduto la natura allo scarico de' fiumi, ed al comodo delle campagne; mentre in tanta distanza, quanta ne hanno alcuni di essi dal mare, e con tanta pendenza, quanta ciascuno ne richiede, per non deporre sul proprio letto le materie arenose, avrebbe convenuto, che i loro fondi esorbitantemente si alzassero sopra le pianure, per formarsi la cadente necessaria al loro corso. Fingiamo che il Po non vi fosse, e che il Reno, il Panaro, la Secchia, il Taro, e gli altri di sopra dovessero andare, ciascuno per alvei separati, fino al mare, o pure ch' essendovi il Po, dovesse nulladimeno il fondo di esso mantenersi su quel pendio, che ha il letto di qualcheduno de' suddetti fiumi: se si ragguaglierà la pendenza di questi colla loro distanza da quell' ultimo termine, strana elevazione vedrassi essere quella, che loro bisognerebbe, per condursi fino colà, e si comprenderà quanto incomodo però ne avrebbero gli abitatori a mantenerli (se pure possibil fosse) ristretti fra argini, o a soffrirli per più secoli sulle pianure, finchè queste si fossero colmate a segno di fare spalla a i loro letti, o d' incassarli fra le alluvioni. Il Panaro ha lo sbocco nel Po lontano circa 70, ma diciamo solo 60. miglia dal mare per retta linea. Poniamo, che egli non abbia pendenza, che di once 14. per miglio, come l' ha il Reno (benchè in fatti come più abbasso mostreremo, l' abbia maggiore) che riescono a piedi 70. in quella lunghezza, e tanto in circa dovrebbe trovarsi alto sopra la superficie del mare il fondo di Panaro alla Stellata, ove egli ora sbocca nel Po, se da quel luogo in giù serbasse egli l' accennata pendenza. Questo fondo alla chiavica di S. Giovanni, dirimpetto al Bondeno si trova alto sopra l' infima

superficie del mare suddetto non più, che piedi 20, once 7, (1) e meno ancora lo è per necessità nelle parti inferiori, e vicine allo sbocco; onde è manifesto, che andando il Panaro da se solo al mare, dovrebbe alzarsi intorno a piedi 50, che vuol dire camminare col fondo in un' elevazione 30, o 35. piedi maggiore di quel che sia il presente ciglio de' suoi argini, concorrenti con quelli del Po. In fatti quando egli nel 1618. fu dal Cardinal Serra separato dal Po grande, e divertito nel ramo di Ferrara, fu forza di rimandarlo ben tosto al suo primiero corso, mentre nello spazio di pochi mesi elevò il fondo del cavo Serra ben cinque piedi, come si raccoglie dalle livellazioni fatte di questo cavo col fondo del Panaro del 1693. Ciò che si è detto di questo torrente, a più forte ragione si dee intendere degli altri superiori, se ciascun di essi andasse da se solo al mare. Ma ciò non ha sofferto la natura. Ella ha adunate le acque di Panaro con quelle degli altri fiumi, ed ha fatto il Po, accostando, per così dire, al Panaro il mare, il quale essa medesima ne aveva per tanto spazio discostato. Scaricandosi egli in quel recipiente, non bisogna alle sue acque da lì innanzi, che pochissima pendenza, per fornirne il loro viaggio, nè fa però bisogno, che egli stia col suo letto in collo alle campagne; ma vi si profonda dove 6, dove 7, dove più piedi, e ne riceve gli scoli. Minor pendenza dunque, cioè maggior bassezza hanno per provvidenza della natura i fiumi maggiori. Questa non può ottenersi, che con escavar prima, e poi mantenere così escavato quel fondo ove corrono. Hanno dunque essi avuto forza di escavarselo, e l'hanno ancora di mantenerselo. E se ciò è, come sarà possibile, che con accrescerli d' acqua, e di forza, mediante l' unione d' altri fiumi, vi lascino poi sopra la terra, e lo riempiano? O come quella forza, che è bastante, per distaccare dal fondo le parti che lo compongono, accresciuta che sia, non basterà per sostener quelle che sono già sollevate, sicchè non caggiano al fondo?

E acciocchè non si pretenda, come pare che alcuni pretendano, e fra questi il signor Moscatelli (§. *Lo scarico*, e §. *L' abate Castelli*) che cotesta general regola oramai passata in assioma appresso gli scrittori di tal materia, cioè, che fiume non arena fiume, debba fallire nel Reno, per esser questo straordinariamente torbido, e *la cui terza parte fluente si conta per terra* (il che, quanto sia vero, lo vedremo tra poco) non è egli cotesto Reno quel medesimo, e con quelle medesime torbide, che si unisce col torrente Sammoggia, non meno torbido di esso, e che dove prima di tal unione cammina con un declivio maggiore di piedi 1, once 8. per miglio (come afferma il

(1) Risulta da più livellazioni fatte nella visita del 1693.

signor Romualdo Valeriani (1) celebre ingegnere Ferrarese nella sua informazione stampata in Ferrara del 1710.) e la Samoggia ne richiede nel proprio alveo (2) fino a piedi 4. 3. 6. per miglio, congiunti poscia questi due torrenti scorrono nell' alveo comune con pendenza non maggiore di once 14, o 15. in un egual tratto? Ecco dunque il Reno, *fiume di sì mala inclinazione* (Moscatelli §. 1.) *e sì implacabil nemico del cielo, del mare, e della terra*, ubbidisce anch' egli alle leggi degli altri fiumi, e per quanto possono essere fangose le sue acque, nulladimeno aggiunte ad altre egualmente fangose, escavano l' alveo comune, e lo rendono meno inclinato di quel che fossero i tronchi separati. Ora perchè dovrà egli unito alle acque del Po, colle quali sì poca proporzione può avere la terra che egli porta, fare un contrario effetto, con alzarne l' alveo, in luogo di profondarlo?

In fatti, che l' acqua sia più o meno torbida, nulla rileva in ordine al poter essa arare col proprio peso il fondo, sopra cui corre, ed escavarlo colla sua forza, purchè almeno abbia essa un tal grado di velocità, che le particelle terree miste con essa si sostengano, e non piombino abbasso, al qual effetto dovrebbe o cessare affatto il loro movimento, o rendersi quasi impercettibile; e ciò non può mai accadere ne' fiumi perenni, e che portino qualche considerabil corpo di acqua. In prova di che o si considera il Po in tempo di piena, o in acqua bassa. Se nel primo modo, egli è ben manifesto, che se la velocità, che il Reno ha nel proprio alveo, è tanta da poter mantenere sollevate, e miste colle sue acque quelle parti di terra, ch' egli porta, molto più potrà farlo la velocità del Po maggiore assai di quella del Reno, e che poi anco si viene ad accrescere dall' aggiunta del medesimo Reno, massime che, pretendendosi il Po meno torbido del Reno, le parti di terra nell' alveo comune saranno meno dense, ed avranno minor proporzione alle parti dell' acqua, di quel che avessero nell' alveo di quel torrente; onde minor forza si richiederebbe a tenerle sollevate, e già questa sarà maggiore. Se poi si considera il Po basso, egli non porta però mai meno di 10, o 12. piedi d' acqua. Questa è allora quasi affatto chiara, e la sua quantità, per quanto sia scarsa, è per lo meno quattro volte maggiore di quella del Reno. Quando dunque il Reno non fosse un fiume, che di puro fango, egli si dovrebbe spargere, e diradare in una massa quattro volte maggiore, onde se la velocità, che il Reno ha nel suo alveo, poteva pure tener sollevate dal fondo quelle parti terree, così come erano dense, la velocità del Po, che a dir pochissimo, sarà in tale stato almeno eguale a quella del Reno, potrà bene farne altrettanto,

(1) Valerian. Informaz. delle innovazioni ec. pag. 4. §. *Dal Trebbo*.
(2) Visita d' Adda, e Barberini 6. Maggio 1693.

ora che saranno più diradate, e massime, che il Reno farà ora nel Po più considerabile accrescimento di altezza, e di velocità, che nel primo stato. Nè si dica, che le torbide dovranno nel Po scorrere sopra un piano meno inclinato, mentre ciò non può fare, che le parti terree cadano al fondo, quando non ostante la minore inclinazione del piano, maggiore è la velocità, che le agita, come succederebbe nel nostro caso; nè questa velocità ne' fiumi orizzontali, o vicinissimi all' orizzonte, si dee misurare dalla inclinazione de' fondi, ma solamente dalle altezze vive dell' acqua. E sebbene le pendenze operano qualche effetto nelle parti superficiali del fiume, dall' osservare le quali si direbbe, ch' egli fosse talvolta quasi stagnante, come appunto accade nel Po basso (massime poi ov' egli sia rigurgitato dal mare) nulladimeno le parti inferiori di esso, caricate da 10, o 12. piedi d' acqua, scorrono colla rapidità dovuta a questa altezza, la quale ognun vede, se sia così tenue da non poter sostenere la terra, e l' arena incorporata coll' acqua.

Nè già si nega, che fuori del filone di questa, e presso alle sponde, e particolarmente nelle spiagge, e ne' gomiti delle svolte, o anco ne' luoghi di maggior dilatazione dell' alveo, o dovunque l' acqua del Po scorre assai lenta; non possa accadere in tempo di Po basso, o mezzano, che il Reno vi lasci qualche maggior sedimento di quel, che vi faccia senza Reno il Po medesimo. Ma cotesti sedimenti alla prima maggior piena, che sopraggiunga del Po, saranno ben presto rosi e portati via dall' acqua, come succede pur ora di quelli, che gli altri fiumi torbidi vi vanno lasciando; e come accade in tutti i fiumi, ne' quali l' escrescenze maggiori sgombrano appunto que' riempimenti, che dalle minori sono stati fatti negli alvei, secondo che osserva anche il signor Ceva nel luogo poc' anzi citato.

E quando finalmente si concedesse quel che si nega, cioè, che eziandio nel fondo del Po precipitassero le parti terree portate dal Reno in istato di Po basso, che ne seguirebbe però in isvantaggio del nostro intento? Nulla certamente, atteso che non basta per interrare il fondo del Po, che vi si deponga la terra, se ella ancora non vi si assoda. Ora come potrebbe mai ella assodarvisi, se perpetuamente sarebbe bagnata, e coperta dall' acqua perenne del Po medesimo? Anzi, se quest' acqua perenne esige ora quella tale, e determinata pendenza di fondo, che si vede avere il Po (piccolissima al certo, e quasi insensibile) o piuttosto la va tuttavia sminuendo e rendendo più dolce coll' escavarla, come appresso si chiarirà, chi non vede, che cessata la piena del Reno, dovrebbe l' acqua sopravvegnente, quantunque scarsa, nettar l' alveo della terra impostavi (1) facilissima a

(1) Gugliel. natura de' fiumi cap. 5. prop. 7.

smuoversi, perchè non ancora indurata, e ridurlo sulla primiera cadente, anzi proseguire anco più oltre il suo lavoro dell' escavazione?

In fine, per tralasciare quel molto, che di più potrebbe dirsi su questa materia, un maggior corpo d'acqua, qual sarà quello del Po accresciuto dal Reno, non può non richiedere sbocco più capace nel mare; onde dovrà egli far forza contra il fondo, e contra le sponde per allargarlo, e per profondarlo. Sullo sbocco de' fiumi, come sopra base, si appoggiano le cadenti de i loro letti; onde, quando quella del Po non si rendesse per l' aggiunta del Reno meno declive, si dovrebbe sempre almeno render più bassa, e così scalzarsi, e corrodersi, e non mai interrarsi.

Qui improvvisamente viene il sig. Ceva nel cap. 3. §. *Il punto sta*, il quale ben persuaso, che nel Po, anzi che seguire alzamento per l' unione del Renò, dovrebbe succedere profondamento dello sbocco, e di tutto l' alveo, che fa egli? Pretende di ritorcere appunto questo argomento contro i Bolognesi, insegnando che le foci del Po maggiormente profondate saranno maggiormente soggette a' ringorghi dell' acqua marina. E così pare, che egli abbia diviso l' impegno col signor Moscatelli contra del Reno, sostenendo l' uno di essi, che egli farà del male, se alza il fondo del Po, e l' altro che farà peggio, se lo escava, acciocchè non vi sia scampo per lo Reno da alcuna parte. E veramente, se al profondarsi delle bocche del Po, potesse per la parte più profonda di queste entrar solamente l' acqua del mare, senza che altrettanto se ne affacciasse ivi di quella del Po per uscirne, si potrebbe forse intendere quel che dice il sig. Ceva in questo luogo; ma a me pare pur manifesto, che quanto maggior corpo d' acqua del mare si opporrebbe al Po in una profonda sezione, tanto maggior corpo d' acqua del Po contrasterebbe in quella sezione col mare; onde io confesso di non aver saputo comprendere quel ch' egli insegna in tutto quell' ultimo capo, e massimamente perchè al §. *La verità è*, quasi scordatosi dell' escavazione, che accorda doversi fare alle bocche del Po, dice, che gonfiando il mare, verrebbe a farsi del sedimento alle foci, il qual sedimento non pare a me, che possa stare coll' escavazione suddetta. Onde io ho deliberato di non aggiunger altro intorno a questo suo argomento, e di rimettere al giudizio di chicchessia, se abbassandosi gli sbocchi, e il letto del Po, ne possano crescere i ringorghi, e ne debbano però sentire maggior incomodo le provincie superiori.

CAPITOLO XIII.

Si risponde alle ragioni contrarie, e specialmente si mostra, che il Reno non arenò il Po di Ferrara.

Molte cose si oppongono dal signor Moscatelli contra la presente nostra asserzione, e in primo luogo si adduce la gran torbidezza del Reno, che serve secondo lui (al §. *Lo scarico*) d'eccezione alla regola: *che fiume non interisce fiume*. Al che già si è risposto con mostrare, che succede nel proprio letto del Reno, e colle acque torbide di esso, un effetto tutto contrario all'interramento, cioè escavazione, ov'egli si unisce colla Sammoggia, non meno torbida di esso Reno, e che, siccome da queste acque, quali elle si sieno, insieme congiunte, si fa forza contro il fondo, per ridurlo a minor pendenza di quella, che avevano amendue i torrenti separati; così dall'accoppiamento di quelle del Po, o del Reno si dovrebbe scalzare il comune alveo, e rassettarsi anch'egli in una situazione più bassa di quella, che richiegga o il Reno, o il medesimo Po senza Renò. Ma per dir ora qualche cosa di cotesta tanto esagerata turbolenza del Reno, più mite certamente è il sentimento del signor Moscatelli, che quello di qualche scrittore Ferrarese, che ha preteso portarsi dal Reno non un terzo, come il signor Moscatelli si contenta di dire, ma due terzi di terra, e uno d'acqua. Della qual asserzione non mi bisogna mostrare l'esorbitanze, mentre due terzi di terra, e uno d'acqua non fanno acqua torbida, ma puro fango: ed io credo, che scorrendo un simil composto sopra un piano inclinato 14. pertiche, non che 14. once per miglio, egli non ne arriverebbe a capo d'un miglio in una settimana, non che avesse quella velocità, che danno poi al Reno que' medesimi, che lo fanno carico di tanta terra. Onde non posso abbastanza maravigliarmi, come il p. Riccioli (1) abbia pur solo riferita nella sua geografia cotesta favola, come ch'egli non dica d'aver fatta tale osservazione, ma solamente che sia stata fatta, e per altro, dopo averla riferita, conchiuda due righe dopo, che il Reno non potrebbe interrare, ma dovrebbe escavare il Po.

Comunque sia, io stimo, che non sia molto difficile il far vedere quanto lontana dal possibile, non che dal vero, sia la proposizione suddetta: *che la terza parte fluente del Reno sia terra*: e la discorro così. La terra, che porta il Reno tramischiata colle sue acque, non d'altronde certamente gli viene somministrata, che dalla superficie di quelle montagne, le quali rodendo egli, discende alla

(1) Ricciol. Geogr. lib. 6. cap. 30. n. 1.

pianura, e specialmente di que' monti, e colli, che come dice il sig. Moscatelli al §. 1. *Gl' industri Bolognesi hanno ridotti a coltura*. Quanto dunque di terra si tramanda da questi nel Reno, altrettanto se ne scema dalla loro superficie; e benchè da altri più, da altri meno, secondo le diverse loro pendenze, se ne corroda, si può nulladimeno in grazia del calcolo ripartire egualmente sopra tutti quel, ch' essi ne somministrano, per avere una misura di mezzo di quel calo, che in ciascuno di essi dovrà seguire. Egli è stato per parecchi anni osservato dal signor Dlahire, e da altri, particolarmente dell' Accademia di Parigi, (1) che la quantità d' acqua, che piove dal Cielo, se si fermasse tutta sopra la terra, senza che punto ne andasse in vapori, o ne fosse imbevuto da quella, ascenderebbe, un' anno per l' altro, a una altezza di 19. once del piede di Parigi, che sono oltre 16. once di quello di Bologna: onde si può figurare, che coteste 16. once d' altezza d' acqua stagnino sopra tutta quella superficie, che riceve le acque dal Reno, e ch' esso in capo all' anno debba scolare appoco appoco tutta questa quantità d' acqua; poco importando al presente proposito ch' egli la scarichi continuamente, e seguitamente, oppure con interrompimento, nel tempo delle sue piene. Ma perchè della suddetta quantità una parte viene assorbita dalla terra, e un' altra asciugata dal sole, e assottigliata in vapori; ci contentiamo di ridurre l' altezza sopraccennata di once 16, solamente alla quarta parte, cioè ad once 4, che saranno quelle, che vi restano da ciò, che si è smaltito nelle evaporazioni, o che è penetrato ne' pori della terra. Poichè dunque tutta la superficie, che si scola nel Reno ha sopra di se 4. once d' acqua in altezza, e da questa medesima superficie si dee parimente fornire al Reno tutta quella quantità di terra, che ne intorbida le acque, è manifesto, ch' essendo questa, come si suppone, un terzo di quel complesso di acqua, e di terra, che il Reno porta, si dovrà in capo all' anno corrodere dalla suddetta superficie tanto di terra, che faccia un' altezza di due once; che così aggiunte queste due once alle 4, faranno in tutto once 6. in altezza di materia fluente, la cui terza parte appunto viene ad essere quelle due once di terra, ed io sono certo, che chi farà un poco di calcolo di quell' acqua, che può portare il Reno in capo ad un anno, e la ragguaglierà collo spazio di paese, che in lui la tramanda, troverà, che le 6. once suddette sono anzi meno, che più del bisogno. Ma perchè questa non viene somministrata al Reno egualmente da tutte le parti della superficie suddetta, essendovene una gran parte in piano, che poco o nulla si corrode, un' altra dura, e sassosa, un' altra vestita d' erbe, o incrostata di terra

(1) Memoires de l' Accademie de Sciences 1703.

salda, e non punto rimossa, dalle quali parti parimente non può ricevere il Reno terra quasi di sorta alcuna, e queste parti sono certamente in tanta quantità, che quello che rimane da potersi corrodere, per intorbidare il Reno, senza dubbio non è un quarto di tutto lo spazio suddetto (io ne ho fatto all' ingrosso un poco di ragguaglio, e chi si proverà di farlo, sono certo che troverà anzi meno, che più) egli conviene, che cotesto solo quarto della superficie, che si scola nel Reno, somministri quattro volte tanto di terra ad esso, quanta ne toccherebbe a tutto quel paese, se tutta sopra di esso si dovesse ripartire; onde quelle once 2, che si erano ritrovate diverranno once 8, e tanto dovrebb' essere a buona derrata in capo all' anno, il calo, che farebbero le costiere coltivate delle montagne di Bologna, se fosse vero, che la terza parte fluente del Reno fosse di pura terra; dal che ne seguirebbe, che ogni 15. anni si vedrebbero abbassate una pertica, nè vi sarebbe albero, a cui in capo a 15. anni non si sbarbicassero le radici, nè fabbrica, a cui non si scalzassero le fondamenta; calo veramente troppo stravagante, e a cui non si accosta di lunga mano quel piccol, ed insensibile abbassamento, che fanno le terre lavorate de' monti, il quale appena nell' età d' un uomo si rende manifesto.

La verità è, che il Reno con tutta la coltura delle montagne è poco, o nulla più torbido di molti altri torrenti, che si scaricano nel Po, e nominatamente del Panaro, siccome poca differenza ancora vi corre tra le portate dell' acqua dell' uno, e dell' altro, e così attestano nel loro Voto gli Eminentissimi d' Adda, e Barberini, (1) che ne fecero osservazione anco per più lungo tempo di quel, che avesse fatto Monsignor Corsini, il cui detto viene allegato contra dei Bolognesi dal signor Moscatelli nel §. *Soggiungo* della sua scrittura.

Un' altra disparità trova egli fra il Reno, e gli altri fiumi nel §. *Lo scarico*, cioè, *ch' egli entrerebbe nel Po con l' alveo notabilmente inclinato*. Io non so veramente quel che ciò possa contribuire a far crescere gl' interramenti, parendomi evidente, che la medesima terra, che il Reno vi porta, farebbe nel Po il medesimo effetto, se nel medesimo tempo, e colla medesima quantità d' acqua vi fosse introdotta da un fiume orizzontale, che farà essendovi recata da un inclinato, nè dovendosi in questo affare riguardar la pendenza dell' influente; ma piuttosto quella del recipiente, la quale si è dimostrato non essere così scarsa, che ella non si debba però anzi diminuire, che accrescere dal Reno. Nè fanno a proposito le autorità, ch' egli

(1) Relazione degli Eminentissimi d' Adda, e Barberini cap. *Della linea del Po grande*, §. *Ci resta*.

adduce del Viviani, e del Michelini al §. *Vincenzo*, e al §. *Non poteva*; perciocchè questi autori non hanno mai detto, che aggiungendo fiume a fiume debba interrarsi il loro comune alveo; ma solamente, che mancando i fiumi della necessaria pendenza, elevano i loro letti con gl' interrimenti, il che da niuno si nega; ma non fa punto al nostro proposito.

Aggiunge egli ancora (§. *Lo scarico*) *che il Reno sarebbe l' ultimo, e il più basso di tutti i fiumi, che tributano al Po, colà privo d' ogni pendenza*. Ma qui in primo luogo si risponde, ch' egli sarebbe congiunto al Panaro, ed avrebbe lo sbocco nel medesimo luogo, ove lo ha questo al presente: secondo, che nulla rileva, che il Reno sia, o non sia l' ultimo, mentre la torbida portata da' fiumi superiori, giacchè non si ferma ora nell' alveo del Po, convien pure, che si riduca anch' ella a passare per quelle medesime sezioni più basse, ove il Po è privo di pendenza, e dove il Reno sboccherebbe; onde, se quella ciò non ostante vien pure sospinta fino al mare, perchè non vi sarebbe spinta anco quella del Reno con quella forza di più, che il Reno medesimo vi aggiungerebbe? E da ciò si rende anco manifesta la replica alle difficoltà, ch' egli muove su gl' impedimenti, che fanno al Po nelle parti più basse i venti, e i ringorghi del mare. Cotesti impedimenti vi sono anche di presente, nè si farebbero maggiori, per aggiungervi il Reno; ma ben si farebbe maggiore, e più veloce il Po, ed avrebbe più forza, per superarli; e giacchè pur li supera adesso, senza l' aiuto del Reno, quanto più si esagera la forza de' suddetti impedimenti, tanto più si fa conoscere l' attività, e l' energia delle acque del Po, che non ostante sì gagliardi contrasti non depone al fondo la terra, anzi solleva quella del proprio fondo, e maggiormente lo spiana, come si farà vedere a suo luogo.

Rimane, che noi rispondiamo per ultimo a quella ragione, che è la più speciosa di tutte, mentre pare, che si deduca dall' esperienza; cioè a quella dell' arenamento del Po di Ferrara, di cui si dà al Reno la colpa. Di questo arenamento parla il sig. Moscatelli in più luoghi della sua scrittura, e già fin da principio, e nel §. 1, premette, *che questo torrente si faceva conoscere più ribelle usurpatore, che prodigo tributario di Nettunno, mentre, tirando seco gran parte di terra da' monti, e colli ridotti a coltura dagl' industri Bolognesi, in progresso d' anni gli occupò il Regno, che bene spesso sdegnato alteratosi il mare ricusandolo, facevagli deporre nel proprio letto le maligne materie, che seco aveva, dimodo che rimasero chiuse le vie al suo corso a gravissimi danni del Bolognese, e Ferrarese*. E vuol dire, s' io non erro, ch' egli prolungava la linea del Po di Volano, e di Primaro nel mare, e riempiva d' arena le foci de loro sbocchi. Dove io non so intendere per qual cagione entrando nel Po di

Ferrara, oltre il Reno, anco il Panaro, e scaricandosi in quello di Primaro anco i torrenti della Romagna, e finalmente essendo già il Po senza questi torrenti carico della terra recatavi da tanti fiumi superiori, si debba dire, che la torbida sola del Reno producesse tutti i mali qui descritti, senza che vi avesse nè pur un poco di parte quella degli altri fiumi, se pure non hanno le arene portate dal Reno qualche segnale, e qualche special carattere da riconoscersi tra le altre, e con ciò si distinguesse essere quegl' interramenti fatti da esse, e non da altre, e certamente col chiamarle il signor Moscatelli *maligne materie*, porterebbe a far credere, ch' egli fosse stato fatto il saggio di quella terra deposta in mare dal Po, come si fa delle miniere, e fosse stata trovata tutta di quella del Reno. Ma noi veggiamo pure, che senza Reno il Po vien prolungando i suoi sbocchi nel mare, e che in quello d' Ariano si sono trovate per l' addietro delle deposizioni, nè lo nega il signor Moscatelli, onde resta pur chiaro, che simili effetti non sono propri delle sole torbide del Reno, e che queste non sono punto più maligne delle altre. Parrà strano eziandio quel, ch' egli afferma, che il mare ricusasse il Reno, che sarebbe nuova cosa nella natura; mentre i fiumi avrebbero in ogni caso un segreto infallibile di vincer la lite col mare, e questo sarebbe alzarsi colle loro acque oltre a que' confini d' altezza, i quali il mare non oltrepassa, al qual segno, quando sien giunti, non possono non piombarvi dentro da alto, senza che egli abbia più forza da farvi alcun' ostacolo.

Il medesimo si replica al §. *Bensì la potenza*, ove il signor Moscatelli espressamente, e fuori d' allegoria afferma, che il Reno *avesse forza d' interrire gli sbocchi del Po, e ch' egli abbia riempiti celebri porti per la loro vastità, e profondità*; ed è mirabile, ch' egli citi in questo proposito il Volaterano, il Biondi, Plinio, fra Leandro, il Sabellico, e il Bertazzoli, che non dicono parola d' interramenti fatti dal Reno; ma solamente descrivono lo stato delle foci del Po a' loro tempi. E finalmente al §. *L' esperienza*, ove pretende, *che il solo Reno bastasse ad otturare il Po di Ferrara in meno d' un secolo*: due cose si negano, e difficilmente si potrebbero provare; una, che ciò fosse effetto del *solo Reno*, quando tant' altri fiumi torbidi vi concorrevano; e l' altra, che ciò succedesse *in meno d' un secolo*, quando i medesimi fiumi, e con essi il Reno per tanti secoli prima entravano colle loro acque nel ramo di Ferrara, e quando questo ramo fin da' primi tempi dopo la rotta di Ficheruolo già cominciava ad elevarsi di fondo, come sul principio abbiamo mostrato.

Ma per ispiegare anco più chiaramente qual parte si possa dire, che il Reno avesse nell' arenamento suddetto, convien distinguere questa proposizione, *che il Reno otturasse il Po di Ferrara*. Perchè,

o si vuol' intendere che quell' arena, che si depose nel Po di Ferrara, fosse di quella del Reno, e ciò non si negherà da alcuno, tutta volta che si conceda, che vi s' imponeva eziandio quella del Panaro, e degli altri fiumi torbidi, che v' influivano: o si pretende, che l' ultima immissione del Reno nel Po di Ferrara fosse la cagione, che quell' arena si deponesse, e questo non solamente si nega; ma è facile provare co' principj di sopra stabiliti, che al contrario il rimettere il Reno in quell' alveo, purchè vi fosse continuata ad entrare sempre la medesima quantità d' acqua del Po, non poteva, che ritardarne, e farne minore l' interramento. Nè si mostrerebbe buon logico, chi dicesse: il Po di Ferrara si arenò, dopo che vi fu introdotto il Reno, dunque il Reno fu cagione, ch' egli si arenasse: siccome non lo sarebbe, chi argomentasse: il tal malato morì, dopo d' aver presa una bevanda, dunque la bevanda fu quella, che lo uccise. Non basta, che una cagione sia stata contemporanea ad un' effetto per conchiudere, che questo abbia avuta dipendenza da quella; e massime poi quando tal cagione non è di sua natura atta a produrlo, ma piutosto acconcia ad impedirlo; e quando la medesima cagione altre volte applicata non l' ha mai prodotto.

Fu dunque l' interramento del Po di Ferrara una necessaria conseguenza della formazione del Po di Venezia. Quell' alveo, che prima era il principale, anzi l' unico tronco del Po, e che dalle acque di questo aveva acquistata pendenza proporzionata alla loro portata, mancando d' una considerabil parte di esse, divertita per lo nuovo braccio di Venezia, dovette proporzionarsi alla forza di quelle, che vi rimanevano, il che non poteva seguire, che coll' elevarsi il fondo, e coll' accrescersi la pendenza, e ciò per la ragione contraria di quella, per cui abbiamo di sopra dimostrato, che coll' unione di più acque le cadute si diminuiscono, e i fondi si abbassano. Se fosse stato possibile, che nel mentre si ressettava il Pò di Ferrara su questa nuova cadente, vi fosse sempre continuato ad entrare il medesimo corpo d' acqua, che vi rimase da principio dopo l' apertura del Po di Venezia, egli avrebbe nulladimeno richiesto forse qualche secolo di tempo, prima di acquistar tutta quella inclinazione, su cui poteva finalmente stabilirsi; siccome vedremo ora tra poco, che un secolo non è bastato, per proporzionare coll' escavazione lo stesso Po di Venezia a tutte le acque, che vi si sono ridotte dopo la rivolta di Panaro, e la chiusura totale del Po di Ferrara. Tanto più tempo vi era dunque necessario, quando la medesima pendenza, ed elevazione di fondo, che in quello si accresceva, chiudeva in parte la strada all' ingresso delle solite acque, e dall' altra parte si abbassava il livello di queste in ogni stato del Po, a misura, che si andava escavando, ed allargando il ramo di Venezia, onde la pendenza di quello

di Ferrara non poteva mai perfettamente stabilirsi; mentre si diminuiva sempre la quantità d' acqua, a cui quella doveva essere proporzionata. Questo lavoro della natura nel fondo del Po ben potè stare occulto agli uomini per lungo tempo, cioè finchè il Po fosse ridotto a tanta magrezza d' acqua da impedire, o da rendere almeno più difficile la navigazione. Ciò non accade, che alcuni anni dopo che il Reno fu per l' ultima volta ricevuto nel Po; onde si diede di leggieri la colpa al Reno di un effetto, che non si era manifestato, se non dopo l' ultima introduzione di quel torrente. Poteva egli coll' accrescimento di se medesimo in quel ramo del Po impedir piuttosto, che avvalorare l' incominciato arenamento; ma (oltre che lo sbocco, che gli fu dato assai lontano da quello di Panaro, poco poteva influire nelle parti superiori) la cagione degli interramenti, cioè la scarsezza dell' acqua del Po, troppo si andava sempre aumentando; onde ella giunse finalmente a segno, che nello stato ordinario delle acque, che vuol dire per la maggior parte dell' anno, il ramo di Ferrara non ne riceveva punto dal Po. Allora si può veramente dire, che il Reno, e il Panaro interrassero, o finissero d' interrare il Po: cioè il Po non più vivo, e perenne, ma morto, e ridotto alla condizione di torrente. E perchè appunto alle scarse acque di questi si richiedeva gran pendenza, per condursi fino al mare, fu forza, che alzassero colle loro arene quel fondo già abbandonato, e che la maggiore elevazione seguisse intorno al luogo dello sbocco di questi torrenti; nel qual luogo dividendosi le loro acque parte verso il mare, e parte verso il Po grande, si ridussero più agevolmente a correre per quella strada, a cui minore alzamento si richiedeva, cioè verso la Stellata, mentre frattanto nelle escrescenze del Po proseguivano le acque di questo a correre, e ad alzare colle deposizioni l' altra parte dell' alveo, che si estendeva dallo sbocco de' torrenti suddetti fino al mare. E già si erano questi quasi del tutto rivoltati verso il Po grande, quando fu presa la deliberazione di rimuovere il Reno dal Po, e di voltarlo nelle valli.

Che questa veramente fosse la cagione dell' otturamento del Po di Ferrara, non solo si prova con quella general legge de' fiumi, che di sopra abbiamo addotta, e che è uniforme alla comune osservazione, cioè, che a minor quantità d' acqua debba sempre corrispondere maggior pendenza di fondo; ma anche dal consenso universale di quelli, che hanno cercate le cagioni del suddetto otturamento, mentre, toltine alcuni Ferraresi, che scrivendo su questa controversia, non hanno avuto riguardo di produrre tutto ciò, che hanno creduto potersi dire con qualche speciosità contra il Reno, non si troverà chi non abbia conosciuta per vera, ed unica cagione di questo effetto la mancanza dell' acqua perenne del Po, come chiaramente afferma lo

stesso signor Ceva nella sua prefazione, senza darne al Reno la menoma colpa. Il medesimo p. Spernazzati (1) autore della diversione del Reno, nella scrittura in cui la propose, e in cui si faceva beffe de' vani timori de' Bolognesi (nel che l'esito ha poi dimostrato, quanto verace indovino egli fosse) nega aver potuto i torrenti interrare il Po di Ferrara, quando il Po non avesse prima ritirato da quell'alveo le sue acque, e accorda, che il Reno si rimetta in quel Po, quando in questo sia di nuovo ricondotta l'acqua perenne. L'Aleotti medesimo Ferrarese, che più di tutti par che addossi al Reno il riempimento suddetto (2) ben conoscendo, che ciò non sarebbe seguito, ove il Po avesse potuto mantenere il solito suo corpo d'acqua, altro espediente non sa insinuare, che l'introdusione del Reno nel Po grande, e così pure giudica il p. Riccioli Ferrarese, dopo avere esagerata la gran torbidezza del Reno. Il Breve di Clemente VIII (3) che è consentaneo al parere degli ingegneri consultati allora su questo affare, ordinando la rimozione del Reno dal Po di Ferrara, intentende, che questa sia temporanea, e che richiamata in quello l'acqua del Po, il Reno si rimandi per la sua strada. E finalmente l'istessa città di Ferrara, benchè sempre avversa al recapito del Reno nel Po, non ha mai ricusato di riceverlo dietro le proprie mura nell'alveo abbandonato (come in virtù del breve suddetto è tenuta) quando questo potesse nuovamente divenir ricettacolo delle acque perenni di quel fiume, secondo affermano gli Em. d'Adda, e Barberini nella loro relazione (4).

Rimarrebbe, che rispondessimo ad una replica, che fa il signor Moscatelli in proposito di quanto abbiamo detto, cioè, che il fondo del Po si verrebbe a corrodere, e ad abbassare per la introduzione del Reno, il che egli nega poter succederne, adducendone in prova nel §. *Avanzano* un detto de' medesimi Bolognesi, ove scrissero trovarsi nell'alveo del Po le secche di Santa Maria; formate *di Tivarro insuperabile, e di terra tenace, in cui le acque non operano corrosione*. Al che fra le molte cose, che potremmo replicare, questa sola ci basterà, che quel *Tivarro insuperabile* è già stato superato dalla forza dell'acqua, e che più non vi sono nel Po le *Secche di Santa Maria*.

---

(1) Spernazzati in questa raccolta ec. tom. 9.
(2) Aleotti difesa pag. 101.
(3) Breve di Clem. VIII. in questa raccolta ec. tom. 9. §. *Cum autem*.
(4) Relaz. degli Eminentissimi d'Adda, e Barberini cap. *Della linea del Po grande*. §. *È una gran riprova*.

CAPITOLO XIV.

Si confermano le cose finora dette coll' esempio del Panaro introdotto nel Po grande.

Io sono certo, che alcuni si troveranno, i quali nel leggere le cose finora dette, osservando che la maggior parte di esse è fondata su' principj matematici, e spiegata per via di linee, di angoli, e di figure, o pure ridotta a calcolazioni, ove entrano e quadrati, e cubi, e radici; e sentendo parlar per tutto di proporzioni, di direzioni, di momenti, e di velocità, faranno subito un loro conto, che coteste furono mere sottigliezze, come essi chiamano di teorica, le quali sien forse vere, forse anche non vere ne' loro termini astratti, e ideali; ma che non corrispondano punto alla verità del fatto nella pratica. Sogliono questi farsi beffe di così fatte ricerche, e contemplazioni matematiche, come se dalla teologia, dalla giurisprudenza, dalla chimica, dall' astrologia, o da tutt' altro, che dalla matematica ricavar si dovessero le regole, che riguardano la quantità, la larghezza, la profondità, il movimento, e la forza delle acque: avvegnachè, quando poi s' impacciano essi di dare il parer loro in questa materia (intorno alla quale pochi sono, che non s' arroghino di poter giudicare) ricorrano anch' essi, senz' avvedersene, a matematiche ragioni; con questa sola differenza, che non possedendo i principj, e i fondamenti di queste scienze, nè sapendo dedurne vere, e leggittime dimostrazioni, convien poi che le spaccino, come a loro vengono in mente false, e stravolte. In grazia di questi (il numero de' quali non è nè scarso, nè dispregievole) io mi sarei volontieri astenuto in questo trattato, il più che fosse stato possibile, dal linguaggio proprio de' matematici, e dalla maniera, ch' essi tengono nell' esporre ciò, che loro accade, se i due dottissimi oppositori, col valersi de' medesimi termini, col produrre anch' essi figure, calcoli, e dimostrazioni, e col citare proposizioni idrometriche, non mi avessero obbligato di fare il somigliante. Ora che io mi credo d' avere bastantemente risposto alla somma delle loro ragioni, ho deliberato di avvalorare le mie con una ragione non meno forte, ma certamente più facile, e più materiale, e che da tutti può essere intesa, e questa sarà quella medesima, alla quale coloro, che poch' anzi dicevamo, sogliono comunemente appellarsi, cioè la pratica, o vogliamo dire l' esperienza. Io so bene quanto sia difficile l' addurre in queste materie sperienze tali, che in ogni loro parte, e in ogni circostanza si possono applicare a quei casi, de' quali si tratta; ma mi persuado, che quella, che io sono per riferire, sia tale, che ella non possa nè pure a' più scrupolosi, e sofistici dar occasione, nè attacco alcuno da

potere allegare disparità. Io addurò questa esperienza non in un altro fiume, ma nel Po medesimo, di cui si parla: nè in parte, ove egli abbia altra caduta, e altra profondità, o altra velocità, o altra larghezza; ma in quella medesima sponda, e in quel medesimo luogo, ove da' Bolognesi s' intende di condurre il Reno; nè finalmente prenderò per esempio l' introduzione nel Po d' un picciol torrente; ma d' un eguale, o maggiore del Reno: (1) nè che porti acque chiare, ma egualmente torbide (2) nè le cui piene sieno più rare, o più brevi; ma che succedano ne' medesimi tempi, e durino per lo spazio medesimo, cioè le stesse sette, o otto ore: (3) nè che abbia in somma altra differenza dal Reno, se non che questo si nomina Reno, ed egli Panaro.

Chi vede ed osserva in una carta corografica l' uniformità del principio, e del corso di questi due torrenti, non può non maravigliarsi della presente diversità de' loro termini: essi corrono così vicini, e talmente s' accostano fra loro nelle parti inferiori, che paiono i loro alvei due linee tirate dalla natura, perchè vadano ad unirsi col Po, e in un medesimo punto, o almeno in poca distanza, come in fatti per tanti secoli addietro era seguito, secondo quello, che da noi sul principio fu dimostrato. Ma dopo la formazione del tronco di Venezia, non si tosto divenne sensibile l' interramento di quello di Ferrara, che ne fu accusato il Reno, senza darne la menoma colpa al Panaro, che egualmente poteva esserne fatto reo. Si venne a poco a poco il Panaro rivolgendo da se nel Po grande, nè vi fu fatta opposizione; ma il Reno, che già aveva cominciato a fare il medesimo, fu confinato nelle valli. Volle il Cardinal Serra, mediante il cavo, che da lui prese il nome, obbligare pur di nuovo il Panaro a volgersi verso Ferrara. Questo sforzo non riuscì che troppo dannoso a quella provincia, mentre, elevatosi in poco tempo considerabilmente quell' alveo, convenne (come attesta Monsignor Corsini nella sua relazione al §. *La seconda*) con un taglio divertirne ben tosto le acque nelle valli della San Martina, e di Marrara. Egli era dunque ridotto di nuovo alla medesima condizione col Reno; ma non si stette già 112. anni a pensare, se avrebbe sommerso Ferrara, e Mantova, rimandandolo nel Po grande. Egli vi fu subito restituito, e fu aiutato coll' arte a rivolgersi colà, dove già per natura inclinava, mediante l' intestatura fatta al Bondeno l' anno 1622. Si praticò per qualch' anno di tagliar questa nelle piene, ma dell' anno 1638. si tralasciò ancor questo taglio; onde fu allora ridotta insieme col Panaro nel Po grande tutta quella porzione d' acque, che in tempo d' escrescenza

---

(1) Ricciol. Geogr. ref. lib. 6. cap. 30. n. 6. (2) Relazione d' Adda, e Barberini. *Della linea del Po grande*, §. *Ci resta*. (3) Relaz. detta, §. *L' altro effetto*.

soleva entrare, e scorrere nel Po di Ferrara, nè da quel tempo in quà si è fatta altra mutazione. Veggiamo dunque, se gli effetti di queste acque nel Po comprovino i timori de i tanti mali presagiti da' signori oppositori, o piuttosto favoriscano il sentimento de' Bolognesi, che dall' introduzione di un simil torrente nel Po fanno sperare vantaggio a tutte le provincie adiacenti.

Quanto si alzarono dunque le somme escrescenze del Po dopo l' unione di Panaro, e dopo la rivolta intiera del Po medesimo nel tronco presente di Venezia? Parrà incredibil cosa, e pure è verità di fatto, che in luogo di maggiormente levarsi si sono abbassate; ed eccone i riscontri presi dalle visite de' commissari Apostolici, e delle memorie lasciateci dagli scrittori, dalle quali si fa anche manifesta la ragione di un tal paradosso, che per altro parrebbe incomprensibile, cioè essere questo accaduto in virtù della escavazione, e della dilatazione seguita nel Po dopo la introduzione in esso di queste acque; in vece d' interramento, e d' elevazione, il che spesse volte avevamo di sopra promesso di mostrare.

Primo. Il p. Riccioli Ferrarese così scrive nella sua geografia: (1) *Plus igitur aquae infert Panarus, quam Rhenus, et tamen Panarus adeo non inflavit, extulitve Padum, ut potius alveo ipsius excavando, et corrodendis multis scamnis, et parvis insulis multum juverit, adeo ut aqua Padi dilatata, et in profundum delapsa, minorem altitudinem respectu aggerum retinuerit.*

Secondo. L' Aleotti Ferrarese anch' egli, che fioriva intorno all' anno 1600. scrive, (2) che il Po dalla sua maggior bassezza alla sua massima altezza si alzava piedi 20, e mezzo di Ferrara, che sono circa piedi 21, once 3. di Bologna. Nel suddetto anno 1600. fu riconosciuto, come asserisce il detto p. Riccioli, (3) che il pelo basso del Po era a livello della soglia della chiavica Pilastrese, la quale era alta once 19. di Ferrara, cioè once 20. minuti 2. di Bologna, più che la presente soglia, come si raccoglie dalla visita di Monsig. Corsini (4) onde le massime escrescenze del Po si dovevano alzare allora piedi 22. 11. 2. di Bologna sopra il livello della soglia presente della suddetta chiavica. Ma nella visita del 1693. (5) il più alto segno d' escrescenza indicato alla medesima chiavica non riesce alto sopra la soglia accennata, che piedi 20. 1. 0, dunque le massime escrescenze, delle quali si avesse memoria del 1693. si alzavano piedi 2. 10. 2. meno, che al tempo dell' Aleotti.

Terzo. Gli argini del Po grande si trovarono nella visita del 1693.

---

(1) Ricciol. Geogr. lib. 6. cap. 30. num. 3. (2) Aleotti Difesa ec. a c. 26.
(3) Riccioli loc. cit. num. 5. (4) Visita Corsini a dì 14. Gennaio 1625.
(5) Visita 1693. a dì 14. Febb. e alli 16, e 23. Maggio.

più bassi di quello che fossero ne' tempi addietro. Ciò si dimostra primo alla chiavica Pilastrese. (1) Del 1625. nella visita Corsini il piano superiore di questa era in livello cogli argini suddetti, e del 1693. nella visita degli Eminentissimi d' Adda, e Barberini (2) fu ritrovato l' argine destro nella parte superiore ad essa chiavica più basso del piano suddetto piedi 1. once 6, e nella parte inferiore piedi 2. once 3. Secondo i medesimi argini destri del Po, inferiori alla chiavica Pilastrese risultano nella visita del 1693. (3) più bassi degli argini del Po di Ferrara asciutto in alcuni siti di sotto al Bondeno. In distanza di pertiche 196. dall' intestatura al Bondeno l' argine sinistro del Po di Ferrara è alto once 3. più del destro del Po grande inferiore immediatamente alla chiavica Pilastrese; e in distanza dalla medesima intestatura di pertiche 276. il destro del Po di Ferrara è alto piedi 2. once 4. 11. più del suddetto argine destro del Po grande; ma egli è evidente, che quando il Po correva nell' alveo di Ferrara, conviene, che al contrario fossero più alti i suoi argini alla chiavica Pilastrese, cioè alla Stellata, che al Bondeno, e nelle parti inferiori ad esso, per quella caduta, che avea il Po fra questi due termini; nè quelli del Po di Ferrara si possono credere alzati, da che non vi corre più acqua, ma piuttosto calati, e logorati dal tempo; dunque è manifesto l' abbassamento di quelli del Po grande. Terzo, l' argine sinistro del Po di Ferrara alla Cassana nella visita Corsini (4) fu ritrovato più alto dell' argine destro del Po grande a Lagoscuro piedi o. 2. 6; ma il medesimo argine alla Cassana (certamente non alzato, ma ben probabilmente abbassato, come si è detto) nella visita del 1693. (5) riesce più alto del suddetto argine destro del Po a Lagoscuro piedi 2. 9. 3; dunque anco a Lagoscuro è evidente essersi abbassato l' argine suddetto del Po grande piedi 2. 6. 9. Questo notabile abbassamento degli argini del Po grande non si sarebbe al certo tollerato, se le escrescenze del Po si alzassero a i segni, a quali s' elevavano una volta; dunque le somme escrescenze suddette, dopo la introduzione di Panaro, e la riduzione di tutto il Po nel tronco di Venezia, si sono abbassate, e il fondo si è escavato.

Quarto. Acciocchè non si creda, che un tal' effetto seguisse solo ne' tempi, che succedettero immediatamente dopo l' introduzione di Panaro, e poscia il Po si sia rassettato di fondo, senza più escavarsi, mostreremo l' abbassamento delle piene col paragone de' tempi più freschi. Nella visita degli Eminentiss. d' Adda, e Barberini del

(1) Visita Corsini a dì 15. Gennaio 1625. (2) Visita a dì 16. e 23. Maggio 1693.
(3) Risulta dalle livellazioni fatte in questa visita sotto li 18. Settemb. e seg.
(4) Visita Corsini 20. Gennaio 1625.
(5) Visita d' Adda, e Barberini a dì 2. 3. 4. Giugno 1693.

1693, (1) fra vari segni di somma escrescenza del Po indicati alla chiavica Pilastrese, il più alto, che fu mostrato da un Antonio Maria Bartolotti dalla Stellata, e fu asserito di piena accaduta da 28. anni prima in circa, cioè intorno al 1665. riesce più basso del piano superiore, o coltellata della chiavica suddetta piedi 2. 2. 6. L'istesso anno 1693, in tempo della visita venne a dì 15. Giugno una piena del Po, che fu asserita delle maggiori, che si fossero da gran tempo osservate, come anche si raccoglie dall' esser'ella arrivata in parecchi luoghi a poche once dal ciglio degli argini tanto a destra, quanto a sinistra, e dall'aver anco in qualche luogo stramazzato sopra di essi con altezza di once 5. 6. (2) e pure non giunse questa piena, che piedi 3. 2. o. sotto la coltellata dell' accennata chiavica. Dunque una piena del Po, che fu delle massime, del 1693. restò più bassa piedi 1. 5. 6. di quelle, che si osservavano intorno al 1665. Da ciò si fa anche manifesto l'abbassamento degli argini, e il fondamento della fiducia de' paesani, che non vi fosse necessità di mantenerli all'antica altezza.

Quinto. Non possono le massime intumescenze del Po non riuscir sempre di minor altezza, quando il pelo bassissimo del Po si riduca anch'egli ad una altezza minore. Ma questo si è sempre trovato nelle osservazioni più recenti ad un segno inferiore a quelli delle più antiche, ed eccone le prove. Del 1600. (3) si trova il pelo basso del Po a livello della soglia della chiavica Pilastrese. Del 1625. (4) nella visita Corsini si determina il medesimo pelo basso del Po più basso minuti 6. della soglia della nuova chiavica del medesimo nome, fatta del 1613, la quale soglia era più bassa della vecchia once 20. 3. di Bologna, come di sopra si è detto. Dunque dal 1600. al 1625. (nel qual tempo si andava il Panaro sempre più riducendo nel Po grande) il pelo basso del Po si trova calato di livello queste once 20. 3, e il medesimo abbassamento fatto della soglia suddetta mostra che l'accennato calo era molto ben conosciuto, e che se ne profittava col dare maggior caduta a quegli scoli. Nelle memorie lasciate dal Cassini delle osservazioni fatte nella visita Borromea intorno al 1660, che sono nella Raccolta delle scritture altre volte mentovata, (5) si legge, che il pelo ordinario del Po cade mezzo piede in circa sotto la soglia medesima. Dunque il pelo bassissimo si sarebbe abbassato anche qualche cosa di più d'un mezzo piede dal 1625. al 1660. finalmente nella visita del 1693. (6) si determina il pelo basso nel

(1) Visita d'Adda, e Barb. a dì 13. Febbraio 1693.
(2) Visita detta a dì 7. Luglio 1693. (3) Riccioli Geogr. lib. 6. cap. 30. n. 5.
(4) Visita Corsini a dì 15. Genn. 1625. (5) Raccolte di scritture, tom. 9.
(6) Visita 1693. a dì 18. Febbraio.

detto luogo da piedi 3. sotto quella soglia. Dunque dal 1660. al 1693. è di nuovo calato intorno a due piedi. Nè già può dirsi, che il Po anche in istato di bassezza non abbia sempre ricevute le medesime acque, che prima riceveva. Si tiene egli adunque più basso, perchè maggiormente si è incassato, e nascosto fra terra. Il medesimo riscontro si può fare dall' essersi osservate nella visita del 1693. molte soglie di chiaviche più alte del pelo basso del Po, che secondo ogni buona regola dovevano trovarsi al livello del detto pelo, se questo non si fosse abbassato; anzi la chiavica della Massa, posta nella parte superiore allo sbocco del Panaro, e dirimpetto allo stato di Mantova, quando fu rifabbricata, e trasportata più addentro nella campagna, fu costrutta (1) con soglia più bassa di prima, come si è detto essere stato fatto della Pilastrese. A questo profondamento del Po è consentanea la minor frequenza delle rotte di esso, da che più non si divide in due rami, ma tutto corre nel tronco di Venezia; e questa si giustifica dall' asserzione de' medesimi Ferraresi nel foglio esibito da essi col sommario della loro scrittura generale, prodotta in visita del 1693. dal qual foglio si fa manifesto, che negli ultimi tempi, che il Po camminò bipartito nelle due braccia suddette, succedettero ben 8. rotte del suo principal tronco in anni 36, cioè negli anni 1561, 1569, 1576, 1577, 1580, 1587, 1592, e 1596. Laddove nello spazio d' un secolo, che oramai è corso dopo la riduzione suddetta, non si contano, che tre rotte, cioè negli anni 1640, 1649, e 1686, alle quali si può ora aggiungere la quarta seguita nel 1705. a Corbola.

Sesto. Per dimostrare, che il Po non solamente si è profondato, ma eziandio allargato, e fatto più capace, basta osservare prima la chiavica suddetta della Massa, la quale anticamente era più in dentro nell' alveo del Po, di quel che vi si trovi al presente (2) e ciò perchè il Po dilatando il suo alveo scalzava la suddetta chiavica, onde si fu in necessità di scostarla dalla corrente di esso; e questo dimostra, che il Po anco superiormente allo sbocco del Panaro risente il benefizio dell' escavazione inferiore, e perciò ivi ancor maggiormente si è dilatato, e profondato, e questo per la ragione contraria a quella, per cui insegnano i signori oppositori, che gl' impedimenti inferiori lo ritardino nella parte di sopra. Secondo, a Lagoscuro vi era la chiavica Nicolina, (3) la quale per l' allargamento del Po restò distrutta. Terzo, nel medesimo sito di Lagoscuro si osservano due froldi dirimpetto uno all' altro, il che non può essere accaduto, se non perchè si sia corrosa la spiaggia, che era da una parte, opposta

(1) Visita 1693. a dì 15. Febbraio.
(2) Visita 1693. loc. cit.
(3) Visita 1693. a dì 20. Febbraio.

al froldo situato dall' altra, e ciò si conferma ancora dalla rovina di qualche fabbrica, che ivi si scorge. Quarto, i bonelli, o le isole situate nel Po corrodono dalla parte superiore, e quello della Guardia si trovò nella visita del 1693. quasi ridotto a niente; dunque l' alveo del Po si dilata.

Settimo. Per far costare, che il medesimo effetto di escavazione, che si è mostrato nel tronco principale del Po, è anco succeduto nel ramo d' Ariano, si avverta, che al tempo dell' Aleotti, che scrisse la sua difesa l' anno 1600. (1) *non si navigava il Po d' Ariano da tutti i tempi*. E parimente nella visita Corsini, che seguì l' anno 1625. (2) questo ramo *per relazione de' paroni non era navigabile, che nel riflusso del mare*, e quando nel ramo delle Papozze vi erano di maggior fondo piedi 17. once 7. d' acqua, allora in quello d' Ariano, in distanza di pertiche 25. lontano dall' imboccatura, non si trovò che un piede d' acqua; onde convenne a Monsignor Corsini tornare addietro nel Po delle Fornaci, nel quale trovò piedi 13, piedi 23, e piedi 26, d' acqua; e tutto ciò, essendo l' acqua del Po al pari della soglia della chiavica Pilastrese. Di nuovo, essendo l' acqua del Po sopra la suddetta soglia piedi 3. once 8, si va nella detta visita per lo Po d' Ariano fino al passo di Santa Maria (3) e scandagliando, si trovano piedi 4, piedi 5, e poi in principio del Dosso, cioè delle secche di Santa Maria piedi 2. d' acqua, nè più oltre si può navigare. Ma nella visita del 1693, (4) mentre l' acqua si trova once 5. 6. sopra la soglia suddetta, si naviga con grossi bucintori da Lagoscuro al mare per lo Po d' Ariano. E nuovamente, essendo l' acqua sopra l' accennata soglia (5) piedi 10. 4. 3, cioè cresciuta alla Pilastrese piedi 6. 8. 3, più che nel tempo degli scandagli di Monsignor Corsini (ma necessariamente molto meno nelle parti inferiori, per la concorrenza di amendue que' peli d' acqua con quello del mare) si trovano nella bocca del Po d' Ariano piedi 14. once 9, e più oltre piedi 15. once 10, più avanti piedi 9, più oltre ancora piedi 8. once 6, e poi piedi 10. once 2, piedi 10. once 4, e piedi 9. once 4. Tralascio di paragonare gli scandagli di Monsignor Corsini nel Po grande con quelli degli Eminentissimi d' Adda, e Barberini nel medesimo alveo, (6) da' quali se ne raccoglie evidentemente il profondamento, e la corrosione di molti dossi che vi si trovavano al tempo di Monsignor Corsini, e ne impedivano la navigazione, come pure di riferire altre più fresche osservazioni, che mostrano quanto più egli si sia

(1) Aleotti dif. ec. a c. 5. (2) Visita Corsini a dì 7. Febbraio 1625.
(3) Visita Corsini a dì 6. Aprile 1625. (4) Visita 1693. a dì 21. Febbraio.
(5) A dì 18. Maggio 1693. (6) Visita Corsini 6. e 7. Febbraio 1625., e Visita d' Adda, e Barberini 14. Febbraio, 12. 16. Maggio, e 6. Giugno 1693.

abbassato dal 1693. in quà, così nel tronco principale, come nel suddetto ramo d'Ariano, e che le secche di Santa Maria *formate di tivarro insuperabile*, sulle quali tanta forza fa il sig. Moscatelli, si sono corrose, come sopra si è detto.

Da tutto ciò si fa manifesto, che non può sussistere il detto del signor Ceva, il quale ben conoscendo la forza di questo argomento, sebbene in altre parti della sua scrittura non nega (come abbiamo veduto) dovere piuttosto escavarsi, che interrarsi dal Reno il letto del Po; onde a lui non può nuocere, che si provi un simile abbassamento fatto dal Panaro, nulladimeno al §. *Per rispondere*, fa suo proprio interesse l'opporsi ad una tal prova, con mostrare, che non può applicarsi all'introduzione del Reno: mentre, secondo lui, *non è più ora in istato il ramo di Venezia di profondarsi maggiormente;* atteso che, se l'osservazione costante d'un sì lungo tempo mostra, che egli si è sempre andato abbassando a misura, che maggior quantità d'acqua si è ridotta in esso, e se pure in questi ultimi tempi, cioè almeno fino al 1693, se ne hanno i riscontri (per non parlare d'altre osservazioni, che si hanno dopo il 93, che lo comprovano, come si è detto) come può egli sapere, che ora non sia più in istato di maggiormente profondarsi? Nè già si pretende, che tal profondamento debba crescere all'infinito. La natura ha i suoi termini nello stabilimento degli alvei, purchè non si mutino le cagioni, che concorrono a stabilirsi, cioè la quantità delle acque, onde ben mi persuado, che non aggiungendosi altr'acqua al Po, egli finalmente terminerà il suo lavoro dell'escavazione, e si stabilirà a quella bassezza, sulla quale la resistenza del fondo si può equilibrare colla sua forza; ma unendovi il Reno, perchè dovrà dirsi, ch'egli non sia in istato di profondarsi di vantaggio? Una simile proposizione è totalmente detta *gratis*, e conviene adurne una disparità fra il Reno, ed il Panaro, che non credo potersi addurre nè da lui, nè da alcun altro. Ove poi egli soggiunge, che tal profondamento non è *tampoco desiderabile per la ragione che a suo luogo si addurrà*, rispondo esser' egli il primo scrittore di queste materie, che abbia insegnato, non essere desiderabile, che i fondi de' fiumi si abbassino, e si seppelliscano sempre più fra terra, e con ciò minaccino meno da alto le campagne nelle escrescenze, e si rendano più atti a ricever le acque degli scoli nelle decrescenze, e se *la ragione*, che a *suo luogo si addurrà*, fosse mai quella del maggior rigurgito, ch'essi soffrono dal mare, quanto sono più bassi oltre ciò, che noi abbiamo detto di sopra in tal proposito, l'esperienza del profondamento del Po, dopo l'introduzione di Panaro, ha pur fatto vedere, che non si sono alzati i rigurgiti del mare, mentre si sono abbassati i segni delle escrescenze.

Pretende egli ancora nel §. suddetto, che il profondamento del Po non sia stato un effetto della introduzione di Panaro, e delle altre sue acque; ma che già senza queste *si andasse tuttavia il Po di Venezia profondando, e dilatando, attesa la maggior brevità, che aveva*; e che non si cessasse mai di dare al Po lo sfogo di tagliare l'intestatura al Bondeno, *se non quando lo conobbero superfluo, e perciò la fallacia* (dice egli) *consiste nella credenza, che per il detto taglio passasse nel Po di Ferrara l'acqua da loro supposta, quando l'abate Castelli stimò supervacaneo il detto taglio, avvegnachè, riempiti i detti rami di Volano, e Primaro, i quali erano per gl' interrimenti ridotti con pochissimo declivio* (anzi al contrario per gl' interrimenti non potevano, che aver acquistato maggior declivo) *non succedeva quasi alcun calo nel Po grande per detta causa, quando per il contrario al primo ingresso dell'acqua subito si abbassava il di lui pelo un piede in circa, come sopra si è detto*. Al che rispondo primieramente, che quando l'abbassamento del Po, dopo l'introduzione di Panaro, non fosse un effetto di Panaro, a noi tuttavia basterebbe, che non ostante tale introduzione, le piene si sieno trovate minori, anzi che maggiori, e il fondo corroso, anzi che arenato; mentre si potrebbe argomentare, che dunque, non ostante l'introduzione del Reno, seguirà il medesimo, benchè ciò non sia per essere (s' egli così vuole) un effetto del Reno. Secondo, che non sussiste, che al tempo, in cui si lasciò di tagliare l'intestatura al Bondeno, non passasse per quel taglio l'acqua, che si suppone, cioè quella del Panaro, e parte di quella del Po; in prova di che io trovo, (1) che il fondo del Po di Ferrara asciutto nella sua parte più alta immediatamente a levante dell' intestatura al Bondeno riesce più basso piedi 8. once 5. della Coltellata, o piano superiore della chiavica di S. Giovanni, che è più alta piedi 1. once 9. della massima escrescenza osservata il dì 15. Giugno 1693. nel Panaro, in quel sito rigurgitato dal Po; onde il fondo suddetto del Po di Ferrara riesce più basso piedi 6. once 7. della massima escrescenza suddetta. Tagliando dunque l'intestatura al Bondeno, vi passerebbero sopra nel presente stato di cose piedi 6. once 8. d'acqua sia del Panaro, o del Po, in altezza, e nella larghezza del Po di Ferrara, è più ancora ve ne sarebbero passate a que' tempi, ne' quali si lasciò di tagliare l'intestatura, giacchè abbiamo veduto, che allora le piene del Po, e in conseguenza i rigurgiti di Panaro maggiormente si alzavano; onde non può dire il signor Ceva, che vi passasse sì poca quantità d'acqua, e che *quel taglio fosse supervacaneo*, e se l'abate Castelli insinuò di tralasciarlo, ciò fu, perchè quel benefizio, che se ne ritraeva,

(1) Risulta dalle livellazioni fatte nella Visita del 1693. a dì 20. Settembre.

non aveva proporzione coll' incomodo de' paesi inferiori (1) e finalmente, qualunque egli fosse, già col proseguimento del tempo sarebbe venuto a perdersi, mentre sempre più si veniva con tal modo ad interrare il Po di Ferrara.

Stabilito per tal modo l' abbassamento delle piene del Po, e l' escavazione, ed allargamento del letto di esso dopo la introduzione delle nuove acque di Panaro, restano tolti di mezzo i due più rilevanti pregiudizj, che si allegavano contra il Reno, cioè la soverchia elevazione della superficie del Po, e l' arenamento del fondo di esso, anzi resta eziandio ribattuto l' altro motivo, che si fondava sull' impedimento degli scoli, che abbiamo già veduto essersi migliorati, non che si sieno deteriorati; mentre le soglie di molte chiaviche restano sopra il livello basso del Po, e ciò anche nella parte superiore allo sbocco di Panaro, ove la Pilastrese, e quella della Massa hanno goduto il benefizio di poter essere abbassate con vantaggio de' terreni, che vi hanno scolo, e con miglioramento anche di molti, che prima non ve lo potevano avere. Rimane, che veggiamo, se Panaro avesse per avventura prodotto alcun altro de' danni, che si minacciano dal Reno.

E prima: quanto ai rigurgiti, sia del mare, sia del Panaro nel Po, e agli effetti de' venti, come pure a quelli, che potessero nascere dal prolungamento della linea o per nuove, e maggiori tortuosità formatesi, o per gli sbocchi spinti più oltre nel mare, già ci basta d' aver mostrato, che le piene più non si elevano ad un sì alto segno, per far evidentemente conoscere, che non è seguito alcuno degli inconvenienti, che si presagiscono sovrastar dal Reno per questi capi.

Qui tuttavia porta il signor Moscatelli in contrario un fatto, che è necessario esaminare. Afferma egli nel §. *Nel piano* della sua scrittura: *tanta essere nel Mantovano l' altezza delle piene del Po, che giunte alla sommità degli argini, gli hanno obbligati di quando in quando a' sovrasogli non solo in quelle parti, che mancano del più alto livello delle altre, ma anco ad accrescere l' altezza generale degli argini fino a due braccia*. Al che rispondo, che per due cagioni si possono alzare gli argini de' fiumi, o pure far sopra di essi de' soprasogli. La prima è, quando gli argini o per quel calo, che fa naturalmente la terra rimossa, e non assodata, o per ciò, che ne corrodono, e ne tirano seco le piogge impetuose, o finalmente per lo calpestio de' passeggieri, de' carri, e de' cavalli, si trovano in tutto, o in parte minori di quell' altezza, a cui furono da prima costrutti; la quale (se furono fatti con buona regola) dee essere almeno

(1) Castelli coroll. 12.

eguale, ma piuttosto alquanto maggiore di quella delle massime escrescenze del fiume, imitando la linea della sommità degli argini colla sua pendenza la cadente dell' escrescenze suddette, e questo non si dee propriamente dire alzar gli argini, ma ristorarli, e racconciarli nella parte, che ne ha di bisogno, o anco in tutta la loro lunghezza, se per tutto occorresse di ciò fare. La seconda poi è, quando, senza che gli argini si fossero punto abbassati, venisse ad alzarsi il pelo delle massime escrescenze del fiume, o per interramento di fondo, o per altra cagione, e questo è veramente un accrescere l' altezza degli argini. L' indizio poi per conoscere, se il rialzamento che si fa alle occasioni, proceda dall' una, o dall' altra di queste due cause, non può, nè dee essere altro, che il paragone de' termini stabili, co' quali sieno state livellate altre volte le massime piene; poichè, se si troverà, che queste riescano più alte che prima, allora potrà essere stata necessaria l' elevazione maggiore degli argini; e quando nò, allora ogni riattazione fattavi o sarà stata soverchia, o procederà dall' antecedente abbassamento di essi; onde se alcuno dall' elevazione fattasi degli argini pretendesse di dedurre maggiore elevazione delle piene, dovrebbe prima provare, che gli argini avanti tale alzamento non si fossero abbassati.

Posto ciò, siccome io non oserei di contradire all' asserzione del signor Moscatelli, cioè, che gli argini del Po sul Mantovano sieno stati da poco in quà elevati per due braccia, così ho gran ragione di non credere, che questo sia stato vero alzamento, ma ben più tosto mera riattazione. Mi muove a ciò: Prima, il sapersi, che le arginature del Po erano state universalmente maltrattate prima dell' anno 1705. in cui accaddero le ultime rotte del Po, dal calpestìo delle armate, che vi avevano soggiornato per lungo tempo, come asserisce, non che altri, il signor Bartoli segretario di Ferrara (1): Secondo, l' osservare, che dall' anno 1693. nella Visita degli Eminentissimi d' Adda, e Barberini, (2) facendosi le misure di alcune sezioni del Po di sopra alla Stellata, si trovano a luogo a luogo gli argini Mantovani ora più bassi, ora più alti de' Ferraresi, posti dirimpetto a' medesimi, e nella medesima sezione; il che mostra, che o gli uni, o gli altri, o forse e gli uni, e gli altri non erano fin d' allora mantenuti in ogni loro parte alla debita, e regolare altezza: Terzo il sapersi, che oggi, non ostante i rialzamenti accennati dal signor Moscatelli, le piene del Po in qualche luogo del Mantovano arrivano al ciglio delle arginature; e in qualche altro ne restano più basse parecchi piedi: Quarto finalmente, da questa invincibil ragione, che se le piene del

(1) Bartoli Stato delle entrate ec. pag. 41.
(2) Visita d' Adda, e Barberini sotto li 23. Maggio 1693.

Po avessero obbligati i signori Mantovani ad alzar gli argini due braccia sul loro Stato, esse avrebbero soverchiato quasi per tutto gli argini del Ferrarese, ne' quali pochissimi erano i luoghi, ove fossero due braccia di franco sopra le massime escrescenze, come dalle misure, che si daranno in altro luogo; nè certamente gli argini Ferraresi sono stati alzati punto dal 1693. in quà (checchè ne dicano alcuni, a i quali ripugna il paragone de' termini stabili) ma bensì riattati ne' luoghi, che ne avevano forse bisogno, e specialmente ne' froldi, ove si sogliono tenere a maggiore altezza. Attese le quali cose, l' alzamento degli argini fatti sul Mantovano, senza essere esaminato col riscontro delle piene, non può prevalere alla certezza, che abbiamo dell' escavazione seguita, e che va tuttavia seguendo nel Po, come abbastanza si è mostrato.

Rimane per ultimo, che noi veggiamo, se l' introduzione del Panaro, e il ritiramento di tutto il Po nel tronco principale abbia fatto mutar direzione al corso di questo, sospingendolo verso la sponda opposta. Intorno al che riferirò due sole osservazioni. La prima, che viene anche accennata dal signor Ceva al §. *In proposito* dell' articolo secondo del capo secondo; cioè, che nella visita del Cardinal Borromeo, (1) essendo il Po in istato di mezzana altezza, *fu veduta l' acqua di Panaro pieno nel suo sbocco in Po grande distinta da quella del Po, tenersi a destra del corso di questo, e l' acqua del Po, che rigurgitava su per il Panaro chiaro alla sinistra, e quella del Panaro torbida alla destra del corso di questo, e fu veduto correr Panaro velocemente in Po*. Era allora l' acqua del Po alta sopra la soglia della chiavica Pilastrese piedi 12. 8. 8, e quella di Panaro mancava dal piano superiore, o sia dalla coltellata della chiavica di San Giovanni piedi 8. 2. 7. di Ferrara. Dalla quall' osservazione apparisce la poca impressione, e forza, che può fare l' acqua del Panaro sopra l' acqua del Po, anche in quello stato, in cui egli ha maggior velocità, e il Po l' ha minore, che nelle massime escrescenze. La seconda, che nella visita di Monsignr Corsini, (2) quando si tagliava ancora l' intestatura al Po di Ferrara al Bondeno, nè si erano per anco ridotte nel Po tutte le acque che poi vi si ridussero, il maggior fondo del Po dirimpetto allo sbocco di Panaro era dalla parte sinistra di là dal Bonello posto in faccia del suddetto sbocco, e dalla destra non si poteva traversare il Po in barca attesa la poca altezza d' acqua che vi si trovava. Ma nella visita degli Eminentissimi d' Adda, e Barberini (3) fu riconosciuto al contrario la corrente del Po essersi ridotta quasi del tutto dalla parte destra, ove entra il Panaro, nella quale si trovarono quasi

(1) Visita Borromea 13. Novembre 1658. (2) Visita Corsini 6. Febbraio 1625.
(3) Visita d' Adda, e Barberini a dì 14. Febbraio 1693.

in somma bassezza del Po piedi 18. d'acqua, cioè quando questa era alta sopra la soglia Pilastrese piedi 1. 3. 6. Ciò procede perchè, escavando il Panaro nelle sue piene, che vengono in Po basso, o mezzano, quella parte dell' alveo del Po, ove lo porta la direzione delle sue acque, cessata che sia poi la piena di quel torrente, il Po, che ritrova escavato quel fondo, vi si getta col suo filone, abbandonando la parte opposta, che perciò viene a ridursi con minor quantità d' acqua, e ad interrarsi. Da queste osservazioni risulta tanto esser lontano, che il Panaro abbia fatta alcuna impressione sulla riva opposta al suo sbocco, che al contrario egli ha tirato il Po dalla parte dello sbocco medesimo, nè vi è ragione alcuna, per cui il Reno dovesse fare un effetto contrario.

Se l' esperienza addotta del Panaro, che si trova così uniforme alle ragioni idrometriche di sopra riferite, non si giudica bastevole ad insegnarci quel, che debba seguire nel Po, introducendovi il Reno, converrà dire, che non vi sia in questa materia nè ragione nè esperienza, che possa insegnarlo; o piuttosto converrà confessare, che sia affatto irragionevole, e panico quel terrore, che non si arrende nè a sì convincenti ragioni, nè a così evidenti esperienze.

CAPITOLO XV.

Dell' unione del Reno col Panaro, e degli effetti che potrebbe produrre.

Sono alcuni, a i quali non tanto dispiace, che il Reno s' introduca nel Po, quanto ch' egli vi si mandi congiunto al Panaro, a tenore del voto degli Eminentissimi d' Adda, e Barberini. Da questa unione de' due torrenti suddetti presagiscano irreparabili rovine; o si riguardi la capacità degli argini di Panaro accresciuto dal Reno, e ristagnato da i rigurgiti del Po, o si consideri la robustezza di essi, carichi dalle acque di questi tre fiumi nel tempo delle piene comuni, o gli scoli, che nel Panaro mettono capo, tenuti in collo da nuove acque, e da nuove torbide interrati; o finalmente il fondo, che per le deposizioni di queste, pare ad essi, che debba elevarsi a maggior altezza, e far crescere anche per questo capo a più alto segno le piene. Avvalorano questo loro timore coll' esempio delle rotte del Panaro accadute del 1705, le quali senza che il Reno vi avesse parte, furono sì funeste al territorio di Ferrara; or che sarebbe stato coll' aggiunta delle acque del Reno? E conchiudono esser affatto fuor di ragione unire due torrenti in un alveo, che nelle piene d' un solo di quelli ha spesse volte oltrepassati i confini de' propri argini.

Non hanno mai i Bolognesi così individualmente, e limitatamente

domandata l'unione del Reno al Panaro, che non fossero, quanto a loro stati disposti ad ammettere qualunque altra linea di diversione, che non per mezzo del Panaro, ma per altra via egualmente sicura conducesse il Reno al medesimo termine del Po grande. Anzi pare similmente, che nè pure il voto de' due Eminentissimi suddetti abbia così specificatamente scelta questa particolar linea, ch'escluda le altre per le quali il Reno si potesse condurre a quel recipiente. Ristringono solo il loro esame a questa, come più breve, meno dispendiosa, e che attraversa minor numero di scoli, valendosi, per la maggior parte del suo tratto, d'alvei già fatti, e di arginature già assodate; ma sopratutto come più sicura, e più utile a i terreni adiacenti. E affinchè appunto chiara si scorga l'utilità, e la sicurezza maggiore di questa particolar linea contra il parere di quelli, che tanto l'abborriscono, ed insieme si palesino i fondamenti della risoluzione presa con tanta maturità da quei due prudentissimi Cardinali, prenderemo ad esaminarne nel presente capo le conseguenze, al che fare c'invita anche un tocco, che dà il signor Ceva nella sua scrittura al cap. 1. art. 2. §. 1, ove pretende, *che dall' unione del Reno col Po si pregiudichi non solamente agli scoli, che entrano in Po, ma esiandio a quelli che mettono capo ne' condotti, e ne' fiumi tributari*.

E prima facciamoci a considerare qual mutazione potesse succedere nel fondo di Panaro, seguita che fosse la diversione del Reno per l'accennata linea. Dalla pianta concordemente fatta nella Visita del 1693. si raccoglie, che dal punto ove il Reno si congiungerebbe al Panaro (che sarebbe all' intestatura del Po di Ferrara al Bondeno) procedendo per la flessuosità, e girevole strada di questo, fino al suo sbocco in Po, si contano pertiche 2289. (o diciamo solamente 2250.) di misura Bolognese, ma camminando sulla linea della diversione, segnata in essa pianta, non vi sono che pertiche 1667. della medesima misura. La pendenza del fondo di Panaro non fu determinata con misure immediate; ma combinando quelle, che furono prese in diversi giorni, e specialmente li 16. Maggio, 21. Settembre, e 6. Novembre, e supponendo il pelo corrente di esso disposto sopra una sola retta linea dal suddetto punto, ove si darebbe lo sbocco al Reno in Panaro, fino allo sbocco di questo nel Po, trovo, che per uno spazio di pertiche 1997, cade il fondo suddetto piedi 6. 3. 7, ma disegualmente distribuiti nel suddetto tratto, essendo la pendenza assai più ripida nelle parti superiori, che nelle inferiori; e dopo le suddette 1997. pertiche, accostandosi il fondo allo sbocco, precipita con un gran declivo, fino quasi a spianarsi sul fondo del Po. Queste irregolarità nascono in parte dal non essere forse ancora stabilito l'alveo di Panaro dopo la sua introduzione nel Po grande (mentre abbassandosi tuttavia il fondo del Po, e il pelo basso di esso, che dee

dar regola al fondo degl' influenti, è necessario, che questo parimente si abbassi, il che non può farsi con perfetta uniformità in tutti i luoghi dell' alveo) in parte ancora dagli effetti de' rigurgiti, che nel tratto a cui si estendono, fanno delle accidentali mutazioni, che poi in altro stato delle acque si tolgono; ma principalmente delle suddette tortuosità di Panaro, maggiori nel principio del tratto accennato, che verso il fine, le quali dove maggiormente rallentano il moto dell' acqua, ivi l' obbligano a farsi il letto più declive, e questo rallentamento di velocità è parimente cagione della gran pendenza, che si fa allo sbocco nel tempo de' rigurgiti, e che poi si diminuisce colle corrosioni nelle piene dell' influente, che succedono in acqua bassa del recipiente. Ma fingendo che i suddetti piedi 6. 3. 7. di pendenza sieno egualmente ripartiti sopra tutta la lunghezza accennata di pertiche 1997, avrà il fondo di Panaro dal punto dell' unione del Reno in giù piedi 1. 6. 10 $\frac{3}{4}$, che sono once 18. 10 $\frac{3}{4}$ di caduta per miglio. Questa caduta si troverebbe anche maggiore nel tratto suddetto, se si opponesse, che il pelo del Panaro nel tempo delle osservazioni suddette fosse qualche poco rigurgitato, come dovea essere in fatti, mentre il Po non si trovava nella sua massima bassezza; ma noi trascureremo questa differenza, anzi ci contenteremo di ridurre le once 18. 10 $\frac{3}{4}$ a sole once 18. in vantaggio de' signori contradditori, e su questo ragguaglio fonderemo il nostro calcolo, con attribuire a tutto il fondo del Panaro fino allo sbocco una uniforme caduta.

Sia dunque il presente fondo di Panaro AC (*fig. 9. tav. 2.*) il cui sbocco nel Po sia nel punto C, e l' ingresso del Reno nel Panaro si faccia nel punto del fondo A. E perchè la distanza AC misurata secondo il presente andamento di Panaro è di pertiche 2250, è manifesto, che chi solamente togliesse le tortuosità di Panaro senza introdurvi nuove acque, nè farvi altra mutazione, e la riducesse a pertiche 1667, che sono la lunghezza della linea proposta, avrebbe accresciuto al Panaro tanto di caduta, quanta ne conviene alla differenza delle due lunghezze suddette, che è di pertiche 583, che in ragione di once 18. per miglio importa quasi a capello piedi 1. once 9, onde già per questo solo conto il fondo di Panaro dovrebbe abbassarsi dalla positura AC ad un' altra BD, parallela alla medesima, coll' escavazione AB di piedi 1. once 9, e lo sbocco si trasporterebbe nella figura da C in D sulla medesima orizzontale CD, tirata a livello del fondo presente di Panaro allo sbocco, non tenendo conto di quella piccola differenza, che ha di caduta il pelo basso del Po dal presente sbocco di Panaro allo sbocco della linea in distanza di pertiche 160, che pur richiederebbe il nuovo sbocco un poco sotto l' orizzontale DC, a piombo sotto il punto D, e con ciò contribuirebbe

anch' essa a qualche maggiore escavazione. Ove è da osservare, che tolte per tal modo le tortuosità di Panaro, e diminuiti con ciò gl' impedimenti, che ne ritardano il corso, verisimilmente si farebbe minore la pendenza, riducendosi a qualche oncia di meno delle 18. per miglio, onde il nuovo fondo, che si è tirato per D parallelo ad AC, dovrebbe più ragionevolmente tirarsi dal medesimo punto D qualche poco di sotto dalla DB; il qual vantaggio (certamente non dispregevole) ci piace nulladimeno di trascurare per maggior sicurezza delle conseguenze, che siamo per raccogliere. E quanto alla parte del fondo di Panaro superiore al punto A, che ora si è trasportato in B qualunque sia la pendenza, o le diverse pendenze di essa, è parimente certo, che tutta dovrebbe abbassarsi dalla presente situazione, che sia v. g. AE, ad un' altra BF, parallela alla medesima, tirata per lo punto B, colla suddetta escavazione di piedi 1. once 9. fino a quel termine, ove s' incontrasse interrompimento nell' alveo del Panaro, cioè fino alla chiusa del Finale di Modena; a misura di che verrebbero ad acquistare maggior caduta tutti gli scoli, e i condotti, che scaricano nel Panaro le loro acque tanto a destra, quanto a sinistra dal suddetto luogo del Finale fino allo sbocco in Po, fra quali si contano la chiavica della Coronella a destra del cavamento del Finale, che scola in Panaro; la chiavica detta di S. Giovanni a destra del Panaro; la chiavica di Burana; la chiavica Rondona, la Cavaliera, e di Cantagallo, tutte a sinistra dello stesso Panaro, e tutte situate dalla terra del Finale in giù, parte delle quali scola le acque del Bolognese, parte del Ferrarese, e parte ancora del Modonese, del Mirandolese, e del Mantovano, onde alcune di esse, che di presente sono interrate, e restano colle loro soglie inferiori al fondo del Panaro, verrebbero a riaprirsi, e molte campagne di presente paludose ad asciugarsi, e con tutti quegli altri benefizi, che sono una necessaria conseguenza dell' abbassamento del fondo de' fiumi.

Intendiamo ora, che nel punto B, in cui dopo l' accorciamento della linea si è trasportato il punto A del presente fondo del Panaro, s' introduca il Reno. È manifesto (1) primieramente, che le acque congiunte di questi due fiumi richiederanno uno sbocco nel Po più capace di quello, che di presente ne richieggano le sole acque del Panaro; onde non potranno a meno col proseguimento del tempo di non far forza allo sbocco suddetto, con allargarlo, e profondarlo, finchè lo abbiano proporzionato alla portata dell' alveo comune. Io non voglio prendere a conghietturare a qual bassezza possa finalmente stabilirsi il fondo suddetto; ma ben crederò, che chi desse almeno sei once di profondamento a Reno con Panaro, che vuol dire a due

(1) Guglielmini della natura de' fiumi cap. 9. prop. 2.

Panari, più che al solo Panaro, prenderebbe una misura al parere di chicchessia, anzi scarsa, che vantaggiosa. Sia dunque il profondamento DG di coteste 6. once, e tirisi di nuovo per G il fondo GHI parallelo in ogni sua parte al fondo di sopra delineato DBF. Poichè dunque sopra il fondo dello sbocco dee stabilirsi la cadente del fondo del fiume, e procedere alle parti superiori colla pendenza necessaria alle acque di esso, se minor pendenza non richiedessero i due fiumi uniti, di quel che la chieggano separati, sarebbe la cadente del fondo dopo l' unione GHI, più bassa per tutto piedi 2. once 3. del presente fondo CAE, che tanta è la somma delle due rette AB di piedi 1. once 9, e BH di once 6.; ma egli è pur necessario, per le cose altre volte dette, che cotesta pendenza nell' alveo comune si renda minore di quella, che ciascun fiume ha nel suo proprio; onde avendola il Reno di once 14 e due terzi, o diciamo di once 15, converrà, che di sotto all' unione si profondi di nuovo il letto del Panaro, comune al Reno, finchè penda qualche cosa di meno di once 15. per miglio, e il fondo dello sbocco si mantenga tuttavia nel punto G. Contentiamoci nulladimeno delle once 15. per miglio. E perchè da H in G sono pertiche 1667. (si misurino sull' orizzontale, o sulla cadente, nulla rileva) alle quali in questo ragguaglio toccano piedi 4. once 2, e la pendenza di HG in ragione di once 18. per miglio ne aveva piedi 5, dovrà essa ridursi da piedi 5. a piedi 4. once 2, cioè abbassarsi sotto il punto H altre once 10. Sia dunque KH delle suddette 10. once, e tirata KG, sarà questo il fondo ragguagliato dell' alveo di Panaro congiunto al Reno di sotto al punto dell' unione, che nel punto di essa riuscirà più basso del presente fondo piedi 3. once 1, quanta è la retta AK. Rispetto poi alla parte superiore, contuttochè ivi non si sia fatto accrescimento d' acqua, e perciò vi si richiegga ancora la pendenza primiera, non potrà tuttavia anche quel fondo non corrodersi, ed abbassarsi, finchè non si unisca con GK nel punto K; onde si dovrà tirare per K un' altra linea KL colla medesima inclinazione di prima, e sarà finalmente GKL il fondo del Panaro stabilito dopo la introduzione del Reno, il quale anche nelle parti di sopra, cioè fino in L alla chiusa del Finale riuscirà basso piedi 3. once 1. più di quel che sia ora in E; e così tutto il fondo si sarà ridotto da CAE in GKL, colla differenza AK, una parte della quale, cioè AB sarà effetto dell' accorciamento della linea, un' altra cioè BH del profondamento dello sbocco, ed il rimanente GK della diminuzione della pendenza.

Dove è di più da avvertire, che essendosi mostrato di sopra, che il fondo del Po si va tuttavia escavando, e che tale escavazione si farà anco maggiore coll' aggiunta di nuove acque, in conseguenza di che il pelo basso di quel recipiente sempre più verrà a profondarsi,

converrà pure, che lo sbocco G, e tutto l' alveo, che sopra vi è appoggiato, ulteriormente s' incassi, e si seppelisca anche di sotto di GKL, mantenendo tuttavia una pendenza eguale alla suddetta GKL, finchè il Po, stabilitosi col fondo, cessi di penetrare più oltre fra terra. Che se già la sola escavazione AB, che dipendeva dall' abbreviamento del corso del Panaro, si è dimostrata di tanto profitto alle provincie adiacenti, ben si può ora conchiudere un benefizio maggiore a più doppi di tutto il profondamento AK, e da quel di più, che dipenderebbe dal suddetto abbassamento del recipiente; e tutto ciò supposte sempre le accennate misure, che per maggior cautela furono prese così scarse; onde è inescusabile o l' equivoco, o l' artifizio di quelli, i quali, non avendo altro riguardo, che alla material ragione, che aggiungendosi acqua ad un vaso già quasi pieno, si vada a rischio, che egli trabocchi, nè considerando, che il vaso non è il medesimo avanti, e dopo l' aggiungimento dell' acqua, presagiscono nel presente affare sì grandi estermini non pure al Ferrarese, ma agli stati d' altri Principi, e procurano con ciò di fare una causa comune dell' esclusione del Reno dal Panaro, quando dovrebbero confessare al contrario, che l' unione di questi torrenti è di comune vantaggio di tutte le vicine provincie.

Passiamo ora ad esaminare, a qual segno potrebbero elevarsi le acque nell' alveo del Panaro, dopo che vi fosse introdotto il Reno. E prima, se noi metteremo da parte la considerazione di quello, che crescerebbe l' acqua del comune recipiente, che è il Po, a conto di quella del Reno, e immagineremo il Reno, ed il Panaro uniti in un alveo, che sbocchi sopra un recipiente invariabile, come sarebbe il mare, oppure che, avendo egli sbocco nel Po, l' unione de' torrenti suddetti si faccia in sito superiore ai rigurgiti, è certo, che si potrà metter Reno in Panaro, senza che Panaro abbia da crescer per questo neppur un pelo, quand' anche il fondo di esso non si escavi. Ciò succederà ogni volta, che l' alveo comune si allarghi a misura dell' acqua, che vi si aggiunge, e questo è appunto ciò, che si propone di fare dagli Eminentissimi d' Adda, e Barberini nel loro voto. Nè però conviene credere, che per essere il Reno, ed il Panaro eguali a un dipresso di portata d' acqua, doppia larghezza bisogni a i due fiumi uniti di quella, che abbiano disuniti, ad effetto, che l' acqua non si alzi punto nell' alveo comune. Merocchè, come ben mostra il Guglielmini, (1) avendo i fiumi congiunti minor resistenza dalle ripe, crescono di velocità, onde sotto una eguale altezza, e con doppia larghezza scaricherebbero più che il doppio dell' acqua, perciò, se il fondo non si potesse corrodere, nè diminuire con interramenti

(1) Guglielmini Natura de' fiumi cap. 6. prop. 2. e 3.

l' ampiezza dell' alveo, dovrebbe assottigliarsi l' acqua, e ridursi a minore altezza, ma corrodendosi il fondo, e abbassandosi lo sbocco, ed insieme ristringendosi colle deposizioni la larghezza dell' alveo, vengono a proporzionarsi per tal maniera le misure, che l' altezza dell' acqua sopra il fondo riesca bensì maggiore, ma non perciò si elevi la superficie sopra il segno di prima. Ma perchè sarebbe difficile il determinare quella larghezza precisa, e stabilita dalla natura, che dovrebbe darsi all' alveo comune, affinchè ella si mantenesse poscia invariabile, si avrebbe riguardo di allargare l' alveo di Panaro con tal vantaggio, ch' egli dovesse poscia ristringersi piuttosto per soverchia ampiezza cogl' interramenti, che dilatarsi colle corrosioni; e quando anche ciò non si facesse coll' arte; si farebbe finalmente col proseguimento del tempo dalla natura; onde proporzionato che si fosse quest' alveo alle forze de' suddetti torrenti uniti, e fatta la escavazione del fondo sulla misura (benchè assai scarsa) che di sopra fu ritrovata, la superficie di Panaro unito col Reno pieno (prescindendo sempre da i rigurgiti) resterebbe tutta molto più bassa della presente superficie di Panaro.

Per ispiegare tutto ciò con maggior chiarezza, sia di nuovo il presente fondo di Panaro AC (*fig.* 10. *tav.* 2.) e sopra di esso corra il Panaro pieno col pelo permanente MN, spianandosi allo sbocco NC sopra il recipiente NO, la cui superficie s' intenda invariabile, o almeno si prescinda per ora da ogni variazione, che in essa potesse accadere. Si unisca poscia Reno a Panaro nella sezione MA, dilatando l' alveo di Panaro, per modo che niuna altezza vi aggiunga il Reno, ed il pelo corrente si mantenga ancora in MN, è certo, che se altra mutazione non si facesse dall' arte nell' alveo di Panaro, si abbasserebbe col tempo, come si è detto, il fondo dello sbocco da C in P, ed insieme si renderebbe meno declive, come in PQ; onde anco il pelo corrente de' fiumi uniti si stabilirebbe sopra una linea, come RN meno inclinata, e più bassa di MN. (1) Ma perchè insieme si vuole abbreviare la linea di Panaro, ed accostare lo sbocco alle parti superiori trasportandolo da NCP, v. g. fino in ST, è manifesto, che trasportato il fondo QP in VT, si trasporterà il pelo RN in XS in situazione parallela, e sarà XSTV l' alveo comune, e stabilito de' due torrenti uniti, il pelo de' quali XS a più doppi riuscirà inferiore al presente pelo MN, contuttochè vi sia maggior corpo d' acqua, ed anche maggior altezza nelle sezioni del nuovo alveo, come in ST, che in quelle del presente, come in NC. Il medesimo abbassamento del pelo d' acqua si farà proporzionalmente nelle parti superiori all' introduzione del Reno, nelle quali si è parimente

(1) Guglielmini Natura de' fiumi cap. 9. prop. 4.

mostrato doversi escavare il fondo: nè qui potrà aver luogo alcuno il rigurgito del Reno nell' alveo del Panaro; mentre, non aggiungendovi egli altezza alcuna, anzi col tratto del tempo sminuendola, non può mai nelle parti superiori seguire a conto del Reno alcuna elevazione di superficie; ma ne dee risultare per tutto maggior bassezza, e tutto ciò, prescindendo sempre da i rigurgiti del Po, e supposto, che il pelo di questo non si elevi dal Reno oltre quel segno, al quale di presente si eleva dal concorso dell' altre acque.

Resta ora da considerare qual sia per essere l' effetto de i rigurgiti del Po nell' altezza comune de i due fiumi suddetti, e ciò nello stato più pericoloso, che è quello delle massime piene del Po, che succedono contemporaneamente a quelle del Reno, e del Panaro: la qual combinazione di cose è così rara, che forse non si troverà esempio, che sia mai seguita, onde Monsignor Corsini (1) la chiama *più ingegnosamente esagerata, che sussistente in fatto;* e dalle conseguenze, che si ricaveranno in una tal circostanza, sarà facile raccogliere quel che potesse accadere nelle altre meno pericolose combinazioni. E qui parimente è manifesto, che ove questo caso accadesse in tempo, in cui il Po si fosse escavato a segno, che il livello delle sue piene accresciute dal Reno o alzasse più, di quel che ora faccia senza Reno (come di sopra si è mostrato dover seguire col tempo, ed essere parimente seguito nel caso affatto simile dell' introduzione di Panaro) non solamente il rigurgito non potrebbe esser più alto di quel che sia di presente; ma dovrebbe necessariamente riuscire più basso. In prova di che sia AB (*fig.* 11. *tav.* 2.) il pelo presente di Panaro pieno, il quale se il Po si trovasse nella sua maggior bassezza, andrebbe a ferire sul pelo basso di esso nello sbocco presente in C, ma per essere il Po altissimo fino al livello DE, venga ad essere rigurgitato in DB, la quale linea, per le cose dette di sopra, sarà qualche poco inclinata verso lo sobcco D. Si trasporti ora lo sbocco DC nel nuovo sito FE più vicino all' origine del fiume, e sia GH il pelo di Reno, e di Panaro uniti, il quale si è mostrato dover essere meno inclinato di AB, e prolungato vada anch' egli a spianarsi sul pelo basso del Po nello sbocco in F; ma trovandosi il Po alla sua maggior altezza DE resti rigurgitato in EH. Dovrà dunque EH essere meno inclinata di BD, atteso che, supponendosi la forza del Po la medesima nell' opporsi tanto al solo Panaro AB, quanto al Reno, e Panaro congiunti in GH, meno potrà ella alzare, e rispingere le acque di essi uniti, che d' un solo, secondo ciò che altrove fu detto. Ma ciò si tralasci, e si supponga EH parallela a BD. Dovendo dunque essa concorrere in punto H, col pelo GH, che è

(1) Relaz. Corsini, §. *La verità si è*.

più basso di ABD, converrà, che tutta resti sotto il suddetto pelo ABD; onde tutto il pelo corrente GHE, non ostante il rigurgito, sarà in questo supposto più basso del presente pelo ABD ringorgato dal Po alto. Egli è vero, che il termine del rigurgito H arriverà a parti superiori a quelle, ove ora giunge il termine B del presente ringorgo; ma ciò non potrà mai fare in alcun luogo, che l'altezza assoluta dell'acqua sia maggiore, di quel che ivi sia al presente ne' ringorghi fatti dal Po alto in Panaro; mentre il pelo GHE è in ogni sezione del fiume più basso, quanta è la caduta, che conviene al suddetto pelo alto fra' luoghi de' due sbocchi, cioè in una distanza di pertiche 160. la qual differenza fu di sopra negletta, ove trattavasi del pelo basso; ma nel pelo alto non è affatto da trascurarsi, mentre riesce di once 2. in circa, onde anco per questo conto si diminuirà l'altezza del ringorgo ne' supposti de' quali parliamo.

Rimane solo dunque, che finalmente veggiamo quel che succederebbe, se quel rarissimo caso, e che non si è forse mai dato, di Reno, Panaro, e Po pienissimi ad uno stesso tempo, si desse appunto appunto alle prime piene, che venissero dopo l'introduzione del Reno, per modo che il Po, non ancora proporzionato di capacità a queste nuove acque, crescesse allora in altezza quelle once 9 $\frac{3}{5}$, che sul principio si disse poter esser il massimo effetto del Reno nelle suddette circostanze. E qui in primo luogo si debbono defalcare da queste once 9 $\frac{3}{5}$ le once 2. poc' anzi dette, per la caduta, che si aggiunge a Panaro sboccandolo in una parte più bassa del Po per le suddette 160. pertiche, e restano once 7 $\frac{3}{5}$, e tanto sarà l'eccesso dell'altezza EI del pelo del Po pienissimo accresciuto dal Reno al nuovo sbocco dell'alveo comune sopra il livello DE del solo Po pienissimo al presente sbocco di Panaro. Se noi avessimo osservazioni di simili piene, dalle quali si potesse raccogliere qual pendenza abbia in tal caso il pelo rigurgitato di Panaro BD, si potrebbe calcolare, se accostato lo sbocco di esso all'origine del fiume per lo spazio di pertiche 583. (che tanto è l'accorciamento divisato di Panaro, come di sopra fu detto) cioè trasportato da D in E il punto I, che è alto le suddette once 7 $\frac{3}{5}$ sopra il livello DE, resti di sopra, o di sotto al presente pelo rigurgitato BKD. Ma perchè ragionevolmente la pendenza di BKD è pochissima (come si raccoglie eziandio dalla caduta quasi insensibile, che hanno gli argini di Panaro, e i segni delle più straordinarie escrescenze al Bondeno sopra il pelo altissimo del Po allo sbocco di Panaro) figuriamola solamente di que' $\frac{3}{5}$ d'oncia nella suddetta distanza di pertiche 583, e così KE sia solamente di $\frac{3}{5}$ d'oncia, e tirando per lo punto I la retta IL parallela a BD, ovvero ad HE, che incontri il pelo GH in L, sarà IL il pelo rigurgitato, il quale riuscirà più alto del presente pelo rigurgitato KB colla differenza IK

di once sette, onde dallo sbocco I fino al punto M, dove la retta IL incontrerà il pelo presente di Panaro AB, si farà accrescimento d'altezza, che per fino in B, dove ora termina il rigurgito, sarà per tutto delle suddette sette once, e da B in su riuscirà minore fino a perdersi del tutto in M; nè accade cercare fin dove porti il nuovo termine del rigurgito M, imperocchè sapendosi che la chiusa del Finale di Modena è situata fra lo sbocco E, ed il punto B, che è il termine, ove egli giunge al presente, questa sarà sempre quell' ultimo segno, a cui egli potrà giungere, se non che vi si alzerà in questi supposti sette once più, che non vi si alza nelle circostanze, in cui siamo. Dal che finalmente si vede, che stirandola, ed assottigliandola il più che sia possibile contro il Reno, non si può mai con tutti i vantaggi immaginabili far crescere il rigurgito, che di queste poche once. E se ora si considera, che ciò neppure può succedere, fuorchè in un rarissimo, e difficilissimo caso, che col progresso del tempo dee svanire anche quest' ombra di apprensione a misura, che il Po si verrà a rendere più capace, che gli argini del Panaro hanno nella maggior parte de' luoghi ben più di vivo sopra le massime piene, che le suddette once 7, che ove non l'abbiano, vi si può provvedere con un soprasoglio d' un palmo; e che all' incontro è chiaro, incontrastabile, e perpetuo il benefizio della escavazione del fondo di Panaro, e il miglioramento degli scoli, si vedrà se debba in un animo disappassionato prevalere questo leggiero scrupolo alla certezza d' un benefizio sì riguardevole, che si ricaverebbe da questa diversione.

Dall' unione dunque del Reno, e del Panaro, massime praticata nel modo finora descritto, non si possono presagire que' mali, che da principio si dissero. Gli argini del Panaro saranno capaci di conteuerne l'escrescenza, e i rigurgiti, mentre essi ne' luoghi, ove sono mantenuti al dovuto livello, hanno qualche piede di franco sopra i rigurgiti presenti, che si è mostrato non poter crescere, che quasi insensibilmente, se pure non saranno piuttosto per abbassarsi, e dove essi mancano in qualche luogo dalla debita altezza, per modo, che nel presente stato già il Panaro vi stramazzi sopra, non dee la trascuraggine d' una provincia servire di fondamento, per ritardare il sollievo dovuto per ogni legge all' oppressione d'un'altra. La robustezza di essi argini sarà sufficientissima a contenere il Panaro, ed il Reno, mentre ha contenuto altre volte tutto il Po, nè cotesto rigurgito, che da molti con artifizio si fa valere per un vocabolo di terrore, e di spavento, altro vuol dire, che acqua stagnante, o quasi stagnante, e perciò meno atta a far empito contra gli argini. Gli scoli non solo non verranno deteriorati, ma con incontrastabile evidenza di fatto migliorati, ed accresciuta loro la caduta, che al presente in

molti di essi è difettosa; vantaggio, che può bene contrapporsi alla soggezione di dovere star chiusi qualche ora di più, quando venga Reno sopra Panaro; o Panaro sopra Reno in tale altezza, ch' essi non sieno già chiusi; nè saranno perciò interrati dalle torbide, anzi la bassezza del fondo gli renderà meno soggetti, che ora non sono, alle deposizioni. Questo fondo si seppellirà maggiormente sotto il piano della campagna, onde anco per questo capo più difficili, e meno pericolose saranno le rotte, che per altro non sono mai seguite in questo tratto di Panaro, da che egli vi corre, nè si debbono addurre in esempio quelle del 1705, mentre non fu allora Panaro, che rompesse i suoi argini, fu il Po uscito sul Mantovano dal proprio alveo, che tagliò attraverso il Panaro, e ne sormontò anche gli argini, è ciò per poca cura avutasi a questi, come altrove si è detto.

CAPITOLO XVI.

Delle precauzioni che vengono proposte dagli Eminentissimi Cardinali nel loro voto per maggior quiete degli interessati, introducendosi il Reno nel Po.

Non ci basta di aver sinora colle ragioni tolto di mezzo il pericolo degli stati adiacenti al Po per la riposizione del Reno; noi intendiamo ora di togliere anco il timore, o il pretesto, coll' esporre alcune precauzioni proposte dagli Eminentissimi Autori del Voto, da prendersi, seguendo tale introduzione, affinchè ogni persona disappassionata conosca, se se vi potesse mai essere un' ombra di equità nell' opporsi ad una operazione sì necessaria al ristoro di una provincia ora mai desolata, e ad un' operazione sì innocente, anzi pure sì vantaggiosa, come si è mostrato agli stati vicini, e che ciò non ostante dee farsi con quelle medesime più scrupolose cautele, che si praticherebbero in qualsivoglia più dubbia, e pericolosa intrapresa.

La prima è quella di non lasciare, che mai il Reno pieno entri nel Po pieno. Questo ripiego fu già insinuato da Monsignor Corsini nella sua relazione (1), e poscia comprovato dagl' Eminentissimi d' Adda, e Barberini nel loro Voto (2), e può mandarsi ad effetto in più maniere, fra le quali si dovrebbe scegliere quella, che fosse giudicata la più praticabile, e la più sicura; ma tutte insomma si riducono al divertire in tal caso il Reno, o per la strada ch' egli ha tenuto fino al tempo delle rotte del 1714, e del 1716, e per altro poco diversa da questa, e mandarlo nelle valli del Bolognese. Una circostanza che

(1) Relaz. Corsini §. *In quanto al primo*. (2) Relaz. d' Adda, e Barberini cap. *Della linea del Po grande*, §. *Regolandosi*, e §. *Ma perchè*.

si aggiunge dagli Eminentissimi Cardinali suddetti, è quella che non lascia dubitare, che un tal rimedio non si praticasse sempre alle occasioni, cioè di lasciare a disposizione degli Eminentissimi legati di Ferrara il dare effetto a tal diversione, nei soli casi però, che il Reno crescesse, quando il Po fosse alto al segno di guardia, onde mostra di non aver osservata questa particolarità il signor Ceva, ove dice nel Proemio, *che questa chiavica sarebbe in potere de' Bolognesi*, ed altrove, cioè al §. *Il dir poscia* art. 1. cap. 1., ove dimanda *come potrebbe ciò praticarsi, acciò non nascessero acerrimi litigi dell' essersi, o non essersi in caso di effettuarsi un tale sfogo;* come pure il signor Moscatelli §. *Propongono*, che *sarebbe sempre a quello stato una penosa soggezione per timore, che non fossero aperti gli sfoghi, o per qualche accidente di rotti edifizi, o d' ordigni, o d' interrimenti, che impedissero l' effetto di riaprirli*, mentre non vi potrebbe mai essere il menomo litigio, quando fosse rimesso all' autorità de i signori Cardinali legati di Ferrara il praticarlo, e alla loro giustizia il non praticarlo se non quando Reno crescesse, trovandosi pieno il Po, come senza difficoltà alcuna si praticava, quando nelle escrescenze del Po tagliavasi al Bondeno l' intestatura altre volte mentovata del Po di Ferrara, la quale serve in oggi d' argine destro al Panaro, nè si può dubitare, che gli interessati nelle riviere del Po non avessero in Ferrara de' buoni avvocati, che consulterebbero il più spesso che fosse possibile, a favore della diversione, e procurerebbero, che le cose fossero mantenute sempre in istato di poterla speditamente praticare alle occorenze.

Il dire col signor Moscatelli al §. suddetto *Altro, che la chiavica richiede un torrente ec.* suppone, che questo diversivo debba consistere in una chiavica, quando in altre maniere si potrebbe effettuare, cioè con un semplice argine, a similitudine dell' intestatura poc' anzi detta, oltre di che, se si giudicasse pur anche opportuno valersi d' una, o di più chiaviche, il modo di assicurarsi, che la furia delle acque non impedisse l' aprirle, sarebbe aprirle, prima che il Reno crescesse, purchè già si fosse nel caso della piena del Po al segno di guardia, mentre se dopo essere le chiaviche aperte, succedesse veramente l' escrescenza del Reno, si sarebbe fatto anticipatamente quel che nel crescer del Reno già doveva farsi, e se quella non seguisse, l' apertura delle chiaviche sarebbe stata frustranea, ma non dannosa ad alcuno.

Chiama il signor Ceva al §. *Il dir poscia* questa diversione *un infelice ripiego, e che involverebbe lo stesso infortunio, che di presente soffrono le tre provincie di Ferrara, di Bologna, e di Romagna.* Ma non occorre maravigliarsi, se i visitatori Apostolici propongono, e i Bolognesi non ripugnano a tal ripiego, qual egli siasi, ben persuasi,

come sono, che appena potrebbe accadere una, o due volte in un secolo quel caso, in cui solo potrebbe sovrastare ad essi il pericolo d' inondazione, e ben potrebbero cambiare la presente continua calamità in un raro, e momentaneo incomodo, che forse non sarebbe anche disgiunto da qualche benefizio,

Il conchiudere finalmente col signor Moscatelli §. *Propongono poi*, che *accadano casi non mai pensati;* che *tali ristori sarebbero negli stati alieni;* che *le convenzioni più forti facilmente si ammuffiscono in pochi lustri; che l' osservanza se ne annulla in brevi anni;* e che *non basterebbe nè meno alla quiete di quel pubblico qualsivoglia forza di clausole instrumentali*: egli è un dire svelatamente, che per tutta quella autorità, che a lui può competere, non vuole nè a ragione, nè a torto approvare l' introduzione del Reno nel Po.

La seconda precauzione, che si propone anch' essa nel suddetto voto, sarebbe quella di alzare le arginature del Po non già universalmente, ma in que' luoghi, ove ve ne fosse il bisogno, a conto del Reno; nè già converrebbe per questo alzare, come il sig. Ceva dice nel proemio, anche le arginature di tutti i fiumi tributarj (proposizione, che neppure per ombra è mai caduta a i Bolognesi in pensiero di fare) mentre è falso il supposto dell' elevazione universale del rigurgito. Tale alzamento servirebbe per quei casi impensati, che il signor Moscatelli accenna, ne' quali il diversivo proposto non avesse il suo effetto, che non potrebbero essere, se non più rari di quei già rarissimi, ne' quali concorressero insieme le piene di questi due fiumi, e l' alveo del Po non si fosse ancora bastantemente profondato. Quanto mai possa estendersi il suddetto rigurgito, ed in quale altezza, noi lo abbiamo di sopra determinato in misure, dalle quali sicuramente se ne potrebbero difalcare i due terzi, e ciò non ostante siamo persuasi, che gli argini non avrebbero in quella parte bisogno d' alcun rialzamento; ciò si potrebbe tuttavia chiarir meglio colla livellazione, la quale quando mostrasse, che in alcun luogo le piene del Po rigurgitato dal Reno, secondo il nostro calcolo, si accostassero a bagnare il ciglio degli argini, ivi si potrebbero rialzare. Il medesimo, e colla medesima regola far si potrebbe degli argini di Panaro; nè già questi rialzamenti esigerebbero grossezza eguale a quella degli argini medesimi, ma secondo la comune pratica, giustificata in visita del 1693. basterebbero semplici soprassogli, sapendosi, che con questi (anzi pur anco con quel risalto di terra, che esce da' solchi fatti coll' aratro sulle cime degli argini) si frenano abbastanza le piene del Po; onde non vi vorrebbe *la gran massa d' oro*, che il signor Moscatelli pretende al §. *Così dunque;* mentre non accaderebbe fare *un notabile, e sicuro rialzo, ed ingrossamento proporzionale*, come egli vuole al §. *Colti*, ma una assai tenue elevazione; nè si dovrebbe

tal lavoro estendere agli stati (§. *Così dunque*) *del Modonese, Guastallese, Parmigiano, Casalmaggiorasco, e Cremonese;* ma al più intorno a due miglia sopra la Stellata, e non per tutto, ma a luogo a luogo, come mostrasse la livellazione; onde non sarebbe questa, come vuole il sig. Ceva (cap. 2. art. 1. §. *Che se pensassero*) *ben altra impresa, che quella di scavare i due rami di Volano, e Primaro,* nè *idea grande a concepirsi; ma poco meno, che impossibile ad effettuarsi:* imperocchè il ringorgo del Po non è, secondo ch' egli col signor Moscatelli pretende, *esigente maggior altezza d' argini, quanto più si rende superiore,* nè finalmente *si estende ancora a' fiumi tributarj.* Queste esorbitanze già sono state da noi evidentemente rigettate, nè vi è al mondo, chi col semplice lume della natura, o coll' osservazione di ciò, che accade ne' fiumi alla giornata, non le conosca per false.

Mi pare a proposito riferire in questo luogo le misure prese nella visita degli Eminentissimi d' Adda, e Barberini del vivo degli argini, che dalla Stellata in giù fino alle Papozze fu osservato di sopra la piena accaduta in quel tempo a dì 15. Giugno 1693, (1) la quale fu, per confessione de' Ferraresi, delle massime osservate a memoria d' uomini, e mancò solo di once 1. min. 6. dal segno delle più alte piene indicato da' testimoni Ferraresi al ponte di Lagoscuro; avvegnachè riuscisce inferiore di piedi 1. 5. 6. al più alto segno d' un altra antica piena indicata da altri alla chiavica Pilastrese, come di sopra si è detto, dalle quali misure risulteranno queste tre verità. Prima, che gli argini del Po dalla Stellata fino alle Papozze non sono mantenuti ad una regolare, e proporzionale altezza, il che verisimilmente eziandio si trascura di fare nelle parti superiori (e noi ne abbiamo di sopra dati de i riscontri anche in queste sul Mantovano) ma sono disposti come a scale, quà più alti, e là più bassi, e in qualche luogo tanto bassi, che la piena suddetta vi stramazzò sopra. Secondo, che ciò non ostante nella massima parte dell' una, e dell' altra riviera destra, e sinistra vi è assai di franco, non solo per aver potuto capire quella piena, ma eziandio la massima fra le indicate alla chiavica Pilastrese (come può raccogliersi, sottraendo dal vivo degli argini, che quì riferiremo, la suddetta differenza di piedi 1. 5. 6. a quella chiavica; ma poi sempre meno nelle parti inferiori in proporzione della loro vicinanza al mare, a cagione della concorrenza de' peli di esse due piene con quello del mare, come di sopra fu mostrato) anzi ve ne è ancora di vantaggio, per contenere di più le once 9 $\frac{3}{5}$, che il Reno potesse mai fare d' altezza alla Stellata, le quali parimente riuscirebbero, per la ragione suddetta sempre a

1) Visita d' Adda, e Barberini 21. Luglio 1693.

meno nelle parti inferiori, onde di piccolissimo alzamento, e in pochissimi luoghi del tratto inferiore vi sarebbe bisogno a conto del solo Reno, non dovendosi qui calcolare, che già manca agli argini per contenere le piene del Po senza Reno, il che dee stare a peso de' Ferraresi. Terzo, che se tutto ciò sarebbe agevole a farsi per un sì lungo spazio nella parte inferiore, molto più lo farebbe per un tratto di due miglia nella superiore, che è quel più ove si potesse dar caso, che le livellazioni mostrassero essere opportuno qualche alzamento d' arginature.

Vivo degli argini del Po sopra la massima escrescenza de' 15. Giungo 1693. che alla chiavica Pilastrese riuscì più bassa del segno d' altra antica piena, ivi indicato piedi 1. 5. 6. ma non mancò, che once 1. min. 6. dall' altezza delle escrescenze maggiori indicata al ponte di Lagoscuro.

A destra del Po.

Alla Coronella Riminalda	p.	4.	6.	0
Alla Coronella degli Usi	p.	5.	9.	1
Alla Coronella di Palantone	p.	3.	0.	9
Al froldo delle Caselle	p.	4.	7.	1
Alla Coronella di Ravalle nella parte superiore	p.	4.	11.	5
Al Froldo delle Tabielle	p.	5.	8.	5
Alla Coronella di Vallonga	p.	2.	6.	3
	p.	3.	3.	2
	p.	2.	8.	11
	p.	2.	10.	3
Al Froldo di Vallonga	p.	5.	2.	1
	p.	5.	6.	4
	p.	2.	9.	10
	p.	3.	6.	4
e nella parte inferiore	p.	2.	1.	4
Al Froldo di Maroncino	p.	3.	2.	1
Alla Coronella delle Fornaci	p.	2.	7.	3
Al Froldo Trotti	p.	3.	5.	0
Alla Coronella della Diana	p.	3.	8.	9
Alla Coronella del sig. Florio Ettorri	p.	4.	8.	1
Alla Coronella del sig. Marchese Trotti	p.	2.	6.	3
Al Froldo Monti	p.	2.	10.	8
	p.	2.	2.	11
Al Froldo Sacrati	p.	2.	6.	2
Alla Coronella Sacrati	p.	3.	1.	1

Alla sinistra del Po.

Al Froldo Bassi	p.	2.	3.	0
	p.	2.	9.	1
	p.	4.	4.	0
Al Froldo di Canola	p.	4.	4.	1
Al Froldo del sig. Marchese Gazzolo	p.	3.	2.	9
	p.	4.	1.	3
	p.	2.	6.	8
Al Froldo della Botta	p.	3.	9.	11
Al Froldo poco sotto la dirittura di Palantone	p.	5.	2.	11
Al Froldo delle Caselle nel mezzo	p.	3.	8.	11
Al detto Froldo nella parte inferiore	p.	5.	2.	1
Alla Coronella di Stienta sul principio	p.	2.	2.	5
e nel fine di quella	p.	3.	0.	11
Al Froldo, e rotta di Stienta	p.	4.	8.	6
Al Froldo d' Occhio bello detto Boccalara	p.	4.	0.	9
Al detto Froldo sul fine ove principia il bosco de' signori Pepoli	p.	1.	4.	7
	p.	1.	2.	2
	p.	3.	0.	8
Al Froldo del Ponte di Lagoscuro poco sopra la chiesa della Maddalena	p.	2.	0.	5
Alla Coronella della Valise	p.	1.	1.	0
Al Froldo della Paviola in faccia al palazzo	p.	2.	3.	4

Alla destra del Po.

Alla Coronella della Tagliata	p. 2.	9.	9
Al Froldo del Sugaro . .	p. 2.	2.	0
Al Froldo del ponte di Lagoscuro	p. 1.	9.	11
Al Froldo in parte inferiore, e Coronella del detto ponte	p. 2.	2.	1
Al Froldo suddetto in faccia ai granai de' signori Bentivogli.	p. 2.	1.	11
Alla Coronella Perla . . .	p. 3.	6.	7
Al Froldo Crispi	p. 4.	1.	6
Alla Coronella Cavallara .	p. 0.	9.	9
Al Froldo Cavallaro . . .	p. 3.	10.	3
Alla Coronella di Alfonso, e Sebastiano Barbieri.	p. 1.	10.	1
	p. 0.	8.	11
	p. 1.	9.	7
Al Froldo del Coppo . .	p. 4.	2.	2
Alla Coronella Ubaldina .	p. 2.	0.	10
Al Froldo di Francolino in faccia all' osteria . . .	p. 1.	8.	1
Al detto Froldo pertiche 50. più a basso	p. 1.	1.	3
Al Froldo de' Sabioni . .	p. 4.	1.	1
Alla Coronella del signor Marchese Fontana . .	p. 2.	3.	6
	p. 2.	7.	0
	p. 3.	5.	0
	p. 4.	3.	9
	p. 2.	8.	0
Al Froldo Rizzoli . . .	p. 3.	11.	9
	p. 2.	2.	2
	p. 1.	3.	8
Alla Coronella del signor Conte Mosti	p. 2.	1.	3
Alla Coronella suddetta al Traversagno	p. 1.	0.	1
Al Froldo del Boccale . .	p. 3.	0.	3
Al Frolso di Fossa d'Albero allo Stradone . . .	p. 4.	5.	3
Al detto Froldo in faccia alla colombara de' signori Negrelli	p. 1.	6.	6
Al detto Froldo nell' angolo inferiore	p. 2.	7.	6
Al Froldo Codigori . . .	p. 3.	9.	8
Alla Coronella della Zocca .	p. 3.	6.	0
Al Froldo Raspis	p. 2.	8.	8
Al Froldo de' signori Porti .	p. 4.	10.	1

Alla sinistra del Po.

Al Froldo di mezzo della Paviola	p. 1.	11.	7
Al Froldo di sotto della Paviola	p. 1.	6.	6
Al Froldo del Garofalo alla parte superiore	p. 1.	11.	2
Al detto Froldo nella parte inferiore	p. 4.	6.	0
Alla Coronella del Bergami sopra la casa	p. 2.	6.	0
Alla detta Coronella sotto la casa.	In questo sito la piena sormonta l' argine once 5. min. 6.		
Al Froldo della confina nel territorio di Crispino . .	p. 2.	5.	6
Al detto Froldo più avanti con soprasoglio	p. 0.	0.	6
Al Froldo Bertazzoli . . .	p. 0.	0.	0
Al Froldo del Molinazzo .	p. 0.	10.	6
Alla Coronella delle Fornaci.	p. 2.	3.	0
Al Froldo delle Piscine . .	p. 2.	0.	2
Al Froldo di Canal nuovo .	p. 1.	7.	6
Alla Coronella di Villa nuova dalla parte superiore .	p. 1.	7.	9
Alla detta Coronella nella parte inferiore	p. 0.	1.	11
Alla Coronella del sig. Marchese Santi	p. 0.	0.	6
Al Froldo delle Papozze con soprasoglio più alto dell' argine once 7. . . .	p. 0.	3.	6
Alla Coronella delle Papozze	p. 0.	5.	0

Alla destra del Po.

Al Froldo del signor Conte Alvarotti	p.	2.	0.	8
Al Froldo della possessioncella de' signori Porti in faccia alla Polesella	p.	3.	3.	6
Al Froldo della Nugarola	p.	3.	11.	9
Al Froldo de' signori Guglielmini	p.	3.	7.	7
Al Froldo della Guarda	p.	2.	5.	11
Alla Coronella della Guarda	p.	0.	6.	3
Al Froldo del Vescovo	p.	0.	8.	8
Al Froldo di Borso	p.	2.	2.	5
	p.	2.	1.	2
	p.	2.	7.	0
Al Froldo Maccorelli	p.	2.	3.	9
Al Froldo Scudellaro	p.	1.	2.	0
Al Froldo di S. Alberto	p.	1.	9.	9
Al Froldo della Piacentina	p.	1.	9.	10
Al detto Froldo dalla parte inferiore	p.	1.	2.	3
Al froldo della Scarduella	p.	1.	4.	8
e nella parte inferiore	p.	2.	3.	2
	p.	1.	0.	7
All' unione superiore della Coronella Trombona	p.	1.	3.	9
e 100. pertiche più sotto	p.	1.	4.	8
e nel luogo ove seguì la rotta	p.	0.	11.	2
Alla detta Coronella dirimpetto alla casa del signor Conte Alfonso Bevilacqua dalla parte del fiume	p.	0.	0.	6
e dalla parte della campagna	p.	0.	6.	2
Alla detta Coronella cinquanta pertiche sopra la casa della Maregola	p.	0.	7.	5
All'unione di detta Coronella alla parte inferiore, verso il fiume	p.	0.	7.	4
e verso la campagna	p.	0.	10.	7

Che se finalmente, non ostante le accennate cautéle, si trovasse, che l' introduzione del Reno nel Po inferisse qualche danno alle provincie adiacenti (il che, per le tante addotte ragioni, assolutamente non può seguire) sarebbe forse impossibile il ritornar le cose nel primiero stato, e rimandar di nuovo il Reno nel presente suo alveo?

Si osservino per qualche anno gli effetti di esso, sia nell'alzamento delle piene, sia nelle variazioni del fondo, sia in qualsivoglia altro particolare. Ove tali effetti non si ritrovino perniciosi, si ripeta ogni tanti anni l'osservazione, finchè con moral sicurezza non si possa più temere d'alcun pregiudizio; e allora si dia al Reno il libero possesso di correre nel Po. Al contrario, quando si osservasse frattanto, restar danneggiate le vicine provincie, si rimetta il Reno nella presente sua strada. Nè sarebbe difficile stabilire, ed accordare il metodo di fare le osservazioni suddette, per chiarirsi di ciò, che fosse veramente effetto del Reno in Po, o in Panaro, e non equivocare in tale determinazione. Fu accordato a i Ferraresi l'*interim* del Reno nelle valli contra il parere di tanti celebri Ingegneri, per la sola insinuazione del p. Spernazzati, anzi si è poi questo *interim* prolungato a 112. anni, contra il sentimento di lui medesimo. (1) Perchè non potrebbe ora accordarsi a i Bolognesi l'*interim* del Reno nel Po sull'autorità di tanti scrittori, e sulla forza di tante ragioni, e accordarsi per quel solo tempo, ch' egli non portasse nocumento ad alcuno? Lo sperimento forse mostrerebbe ben presto, che convenisse rimuovere dal Pò questo torrente. Forse anco farebbe vedere, che, in luogo di danno, se ne ricaverebbe per tutti positiva utilità, e che quelli, che ora procurano d' interessare i vicini contra questo progetto, o s' ingannavano essi, o miravano a tutt' altro, che alla preservazione degli stati adiacenti.

CAPITOLO XVII. ED ULTIMO.

Che non si può dare altro riparo alle inondazioni del Bolognese, del Ferrarese, e della Romagna; e al pericolo della città, e delle valli di Comacchio, che col rimettere Reno nel Po grande.

Io spero, che chiunque senza passione, o prevenzione alcuna avrà letti questi fogli, ed attentamente ponderato le ragioni, per le quali resta evidente prima la innocenza, e poi anco la utilità della restituzione del Reno nel Po, anche per rispetto a quegli stati, che più mostrano di temerne i sinistri effetti, e finalmente la cautela, al certo scrupolosa, e soverchia, con cui gli Eminentissimi Votanti hanno proposto di regolare questa operazione, per togliere ogni ombra di timore a qualunque vi abbia interesse, non potrà non confessare, essere la domanda de' Bolognesi altrettanto onesta, e ragionevole, quanto alla loro oppressione ella è senza dubbio necessaria. Molto

(1) Spernazzati nella raccolta ec.

più poi evidente se ne scorgerà la utilità al considerare, che il benefizio di questa diversione non ridonderebbe solamente sopra i Bolognesi, ma sarebbe comune alle altre provincie inferiori per fino al mare. La bassa Romagna adiacente al Po di Primaro non soffre maggiore incomodo, che dalle acque del Reno, le quali, benchè non entrino che stentatamente in quel vaso, bastano tuttavia, per farvi tale elevazione, che inonda col rigurgito, e rende sterile una gran parte di quella provincia, capace per altro di bonificazione, e di coltura. La città, e le valli di Comacchio, minacciate anch'esse dalle escrescenze del Po di Primaro, gonfio specialmente dal Reno, sono in un continuo pericolo d'inondazione, nè si potrà sempre riparare alle rotte che seguissero sopra di esse, come si è fatto a gran costo in questi ultimi anni; mentre non vi è quasi più luogo onde prender terra per ristorare le arginature, non che per chiuder le rotte. Il Polesine di S. Giorgio, parte riguardevole, e doviziosa del territorio di Ferrara, rimane esposto al medesimo incomodo delle rotte, e di più a quello delle sorgive; mentre le acque del Po di Primaro, mantenute dal Reno a tanta altezza, trapelando per li pori della terra, scaturiscono in più luoghi per le campagne, e le infrigidiscono. E finalmente tutto il tratto Ferrarese, per cui cammina l'alveo del Reno o munito d'argini, o dilatato per le pianure, e specialmente la gran tenuta, che già fu valle della Sanmartina, lungo la quale egli scorre parecchie miglia col fondo alto in qualche luogo più del piano della campagna, e con argini elevati molti piedi sopra la medesima, provano da questo torrente o continuo pericolo di rotte, che potrebbero far tornare quella tenuta all'antico stato di palude, o almeno la spesa, e la soggezione di mantenere una sì lunga linea d'argini, con gran numero di froldi, ad una sì smisurata altezza. A tutto ciò si darebbe riparo, restituendo il Reno nel Po; onde questa è sempre stata la costante brama di quelli, che avendo interesse nelle provincie, e ne' luoghi sopraccennati, hanno avuto maggior riguardo alla conservazione delle proprie sostanze, che all'impegno, che pare, che altri abbia preso di non accordar mai anche col proprio vantaggio quello che da' Bolognesi fosse desiderato. In prova di che, nelle visite de' commissarj Apostolici, e specialmente nell'ultima del 1693, hanno sempre i deputati della Romagna aderito all'unica linea di diversione del Reno nel Po, e nella raccolta di scritture altre volte mentovata si legge (1) un memoriale sottoscritto da 48. interessati Ferraresi, nel quale, supplicando N. S. per la rimozione del Reno dalle valli, suggeriscono, che egli si mandi verso

(1) Raccolta ec.

il Po grande, dichiarando essere questo il vero, il reale, e il perpetuo rimedio a i loro mali.

Potrebbe tuttavia cadere in pensiero ad alcuno, che forse quel medesimo provvedimento, che si propone, mediante la introduzione del Reno nel Po, si potesse avere per altra strada, e che il ristringere le istanze a questa sola nascesse più da ostinato impegno, che da precisa necessità de' Bolognesi. Il che quando fosse, non v' ha dubbio, che scemerebbero molto di peso le loro ragioni, nè potrebbero meritare quel compatimento, che incontra fra le persone giuste, e indifferenti la loro calamità. Rimane dunque per compimento della presente ricerca, ch' io mostri in quest' ultimo capo, non potervi essere altro mezzo, per sottrarre il territorio di Bologna, e il restante del paese descritto dalle inondazioni, ch' egli soffre, salvo quel solo, tante volte ridetto, di rimettere il Reno nel Po grande, e che ogni altro partito, che si potesse proporre, sarebbe non pure inutile, ma pernicioso, e peggiore del presente male.

Per mostrare questa verità, premetterò alcuni principj, che in parte si sono anche di sopra accennati, e che si comprovano non meno colla ragione, che colla sperienza, in ordine alla natura, e alle proprietà de' fiumi; con che verrò eziandio a mostrare al pubblico, a quanto saldi fondamenti sia appoggiato il voto degli Eminentissimi d' Adda, e Barberini sopra alla caduta del Reno considerata in diverse linee, ed a levare molti equivoci, che alcuni fanno intorno alle cadenti de' fiumi, le quali o tirano senza regola alcuna, e totalmente a capriccio; o pure con regole erronee, e che non vengono poi secondate dalla natura.

E primieramente è manifesto, che chiunque tratta di condurre le acque di un fiume in qualche nuovo recipiente, dee avere per massima di dare all' alveo della diversione tal larghezza, profondità, e pendenza, che il fiume non solamente possa entrarvi sul principio, ma eziandio mantenervisi nel proseguimento del tempo senza alterazione, che vuol dir in somma, doversegli preparare quel medesimo alveo, e in quelle medesime misure sulle quali glielo stabilirebbe col tempo la natura, se il fiume da se medesimo si facesse tale strada; altrimente facendosi, si troverà deluso il disegno conceputosi in ordine alla derivazione del fiume, con dispendio inutile, e spesso ancora con danno del paese adiacente.

Secondo. Per conoscere dunque su quali misure debba stabilirsi l' alveo della derivazione, si dee in primo luogo considerare, che l' influente ha da poter entrare nel recipiente (che qui suppongo essere perenne) in ogni combinazione di stati dell' uno, e dell' altro. L' ingresso suddetto può farsi in più maniere; ma quella, che comunemente si osserva dalla natura, e che ne' fiumi capaci di corrosione

può dirsi quasi universale, e che tutta l' acqua dell' influente passi in ogni stato sotto il pelo del recipiente, congiungendosi l' uno e l' altro pelo, e facendo angolo nella sezione dello sbocco (1) onde è manifesto, che il fondo stabilito del fiume, che si dee derivare, ha da rimanere allo sbocco tanto basso sotto il pelo più basso del recipiente, che tutta l' acqua dell' influente pieno possa anche in tale stato passarvi sotto, e scaricarvisi. Ma perchè sarebbe difficile determinare quanta bassezza sotto il pelo del recipiente si richiegga a tale effetto, massime per l' incertezza della dilatazione, che suol succedere agli sbocchi de' fiumi, non vi è miglior regola per assicurarsene, che quella della osservazione d' altri fiumi di simil portata, che sbocchino nel medesimo recipiente in vicinanza del luogo, ove si vuol dare lo sbocco a quello di cui si tratta, misurando la profondità dello sbocco di questi sotto il pelo basso, col riguardo nondimeno di sfuggire le irregolarità, che si trovano ne' fondi vicino alle foci; onde è meglio prendere tal misura un poco di sopra alla sezione dello sbocco, dove il fondo suol essere più regolare. Mancando il comodo di tale osservazione, allora per non errare in pratica, si può assumere, che il fondo dell' alveo nuovo debba concorrere col pelo basso del recipiente, o almeno restarvi di poco inferiore nello sbocco, che così facendo, saremo certi, che l' alveo da noi disegnato riuscirà anzi più alto che più basso del dovere; onde dovrà piuttosto maggiormente profondarsi con vantaggio degli scoli, e con minor pericolo di rotte al paese adiacente, che elevarsi, con pregiudizio degli uni, e dell' altro. Convien dunque in primo luogo (2) assicurarsi del segno della massima bassezza del recipiente (mettendo tuttavia in conto quel che gli crescerebbe in tale stato per l' aggiunta dell' influente) nel luogo dove si vuol dar esito al fiume, e questo sarà un punto fisso, e determinato, da cui dipenderà la cadente del fondo, che si dee preparare; mentre essa dovrà tirarsi all' insù colla regola da dirsi fra poco, incominciando o da questo punto, o pure quel tanto sotto di esso, che si giudicherà essere convenevole alla portata del fiume.

Terzo. Per descrivere questa cadente colla necessaria pendenza, non vi può essere miglior regola, che l' osservazione di quel medesimo fiume, che si vuol divertire; mentre essendo costante sperienza, che diversi fiumi hanno diverse pendenze, e che ciascuno ha la sua particolare determinata dalla natura, la quale venendo per avventura a scemarsi, ben presto egli tornerebbe a riacquistarla colle deposizioni, o pure accrescendosi, tornerebbe a sminuirla colla corrosione; nè essendovi alcuna sicura regola, per difinire quanta ella debba essere in ciascun fiume, altro non rimane per saperla, che

(1) Guglielmini Nat. de' fiumi tom. 1. (2) Guglielmini ibid.

consultare il fatto medesimo coll' osservazione del fiume, di cui si tratta. Convien dunque per mezzo d' un' esatta livellazione assicurarsi, quanta sia la caduta, che ha il fondo del fiume suddetto per un tratto di qualche miglio e ciò colle seguenti cautele. Prima, tale osservazione si dovrà fare in sito, ove il fiume non ne riceva più alcun altro tributario, nè tramandi più fuori alcuna parte delle sue acque, altrimenti la caduta che si trovasse, non potrebbe servir di regola all' alveo della diversione, in cui suppongo non doversi introdurre, nè diramare da esso alcuna notabile quantità di acqua, mentre, accrescendosi le pendenze a misura che è minore la portata delle acque, e sminuendosi a misura che ella si fa maggiore, non si potrebbe accertare qual pendenza richieggasi al nuovo alveo, ove le portate d' acqua fossero diverse. Secondo, si avverta che nel luogo, ove si misurerà la caduta del fiume egli non porti materia d' altra condizione da quella, che dovrà portare nel nuovo alveo, come se in questo dovesse portar sassi, o ghiaia, e la caduta si misurasse, ove egli non corra, che con terra, ed arena, mentre la diversità delle materie suddette diversifica notabilmente le cadute. Terzo, dovrà questa osservazione farsi in luogo, ove il fiume non si dilati a vagare per campagne, o paludi, ma corra ristretto fra sponde, come si vuol fare correre nel nuovo fondo, e dove egli cammini con alveo al possibile retto, e regolare, e non impedito da' rigurgiti, potendo anche ciò alterare notabilmente le velocità, e le cadute. Quarto, conviene aver riguardo, che nel tempo, e nel sito, ove si livellerà la pendenza suddetta, l' alveo del fiume sia stabilito, cioè mantenga questa costantemente, senza escavarsi tuttavia, o interrarsi; nè però è necessario, che egli non si alteri punto, come succede per avventura in quelli, che vanno alle volte deviando dal loro letto nelle parti inferiori; basta, che nel tempo dell' osservazione egli sia stabilito, e che, essendosi per avventura rialzato più volte, sempre si sia ridotto alla pendenza allora osservata.

Accertata con tal modo la pendenza dell' alveo del fiume, che dee essere eguale a quella del nuovo fondo, basterà tirare dal pelo basso del recipiente nello sbocco destinato (o piuttosto qualche poco di sotto di esso pelo, come si disse) una linea allo insù, colla pendenza già determinata, e questa sarà la cadente, su cui dovrà prepararsi il fondo della inalveazione; o certamente sarà questa linea parallela alla vera cadente, e soltanto più alta di essa, quanto si sarà ecceduto in altezza nel determinare il punto del fondo allo sbocco. Nè una cadente descritta con tal metodo sarà mai soggetta ad alcuna elevazione; mentre da una parte essendosi ella tirata alla profondità, e colla pendenza necessaria al fiume, e dall' altra non potendosi alterare il fondo del recipiente per l' unione di queste nuove

acque, se non al più col maggiormente escavarsi (poichè in questa operazione dee supporsi il recipiente già stabilito, e che al più si possa ancora andare escavando, ma non alzando di vantaggio) non potrà seguire nelle parti superiori altro effetto, che di ulteriore escavazione. Quanto alla larghezza di essa, si potrà prender norma da quella, che ha il medesimo fiume nel suo alveo, abbondando piuttosto, che scarseggiando anche in questa misura, affinchè il letto piuttosto si venga a ristringere, e a scostarsi dagli argini, che a tormentarli colle corrosioni. Tralascio l'avvertenza di delinear l'alveo retto al possibile, sapendosi, che la rettitudine molto contribuisce alla sicurezza degli argini, e allo spedito corso delle acque; come pure di adattare l'ultimo tronco dell'alveo verso lo sbocco il più che sia possibile a seconda del corso del recipiente, affinchè l'acqua soffra nell'ingresso minore contrasto. E qui di nuovo si avverte, che i fondi degl'influenti allo sbocco sono soggetti a diverse alterazioni dal rigurgito del recipiente, nè mantengono in quella parte la medesima inclinazione, che hanno nelle parti di sopra; ma ciò non può, nè dee dar regola per la delineazione della cadente del fondo, che nè dee stabilire, come se tutta dovesse continuare nel medesimo piano fino allo sbocco, e andasse a terminare sotto il pelo basso del recipiente quel tanto, che di sopra fu detto.

Quanto all'altezza, e alla caduta degli argini, questi ancora debbono prender regola dalla parte inferiore; ma nella costruzione di essi si dee aver riguardo al pelo alto e non al pelo basso del recipiente. Converrà dunque calcolare quanto questo possa riorescere nelle massime piene per l'unione dell'altro, e quando gli argini del recipiente possano contenere tale accrescimento d'altezza con quel vantaggio di più, che ragionevolmente vi si dee lasciare per quel calo, che fa continuamente la terra rimossa, allora la sommità di questi al punto dello sbocco dee essere quel punto fisso, e determinato, sul quale dee andare a ferire la linea degli argini dell'influente. La pendenza di questa nelle parti inferiori, e vicine allo sbocco, dee essere ordinariamente pochissima, e quasi insensibile, perchè il pelo rigurgitato, ch'essi debbono contenere, è quasi orizzontale, e certamente pochissimo inclinato verso lo sbocco; ma per non errare, si può in ciò prender norma da altri fiumi di simil portata, che scarichino nel medesimo recipiente. Nelle parti superiori esenti dal rigurgito si dovranno fare gli argini della medesima pendenza, ed altezza sopra il fondo, che avranno nell'alveo del fiume, che si tratta di divertire e nel luogo della diversione, abbondando piuttosto, che scarseggiando anche in questa misura.

Segnate che sieno coll'accennata regola le suddette linee del fondo, e degli argini in un profilo, in cui sia descritto eziandio colla

sua giusta pendenza il vecchio alveo, e il piano di terra per cui passerà la nuova linea, sarà facile il vedere, se, e dove il fondo di questa resti incassato, o cammini fra terra: se gli scoli delle campagne possano aver recapito nell' alveo così descritto: quanta debba riuscire l'altezza degli argini sopra il piano della campagna: quanto sia per restare più basso, o più alto il nuovo fondo del vecchio, su cui corre attualmente il fiume, e questo ancora quanto sia per escavarsi, o per interrarsi nelle parti superiori alla diversione, finchè tutto il fiume si stabilisca sopra una medesima linea, e fare insomma ogni altra osservazione necessaria, per conchiudere, se tal diversione possa riuscir praticabile, o vantaggiosa.

Per mettere sotto gli occhi quanto sinora si è detto: Sia il punto A (*fig.* 12. *tav.* 2.) quella, onde vuol prendersi il fiume, e condurlo nel fiume DE (il quale si suppone stabilito di fondo, e non più soggetto ad alterarsi, almeno coll' elevazione) a sboccare nella sezione BC: sia DE il pelo basso del recipiente, cioè la bassezza maggiore, a cui d' ordinario egli si riduca; mai accresciuta di tanto, quanto l' influente farebbe ricrescere il recipiente basso. Si prenda sotto il pelo DE la profondità DF, quanta può giudicarsi necessaria allo scarico del fiume A sotto il pelo basso DE, con misura piuttosto scarsa, che vantaggiosa, e il punto F sarà il principio della cadente del fondo del fiume, che ora resta da determinare. Abbiasi una esatta livellazione del fondo del fiume A, per qualche tratto di sopra, e di sotto al punto A, fatta colle avvertenze dette poc' anzi, e si trovi questo stabilito in GH, con pendenza in ragguaglio v. g. di once 15. per miglio. Dal punto F si tiri verso le parti superiori la retta FIK, pendente anch' essa once 15. per ciascun miglio, che vuol dire in somma parallela al fondo GH, e questa sarà la cadente del fondo, su cui si stabilirà il fiume, o almeno non sarà lontana dalla vera cadente, se non quando la profondità FD si scosterà da quella, che veramente bisognerà al fiume, per entrare nelle sue piene sotto il pelo basso DE; e perciò DF si è presa anzi scarsa, che nò, per assicurarsi, che il fondo FK riesca piuttosto a soverchia altezza, e debba profondarsi col tempo su una linea parallela ad FK, anzi che elevarsi. Nè errerebbe, se non per eccesso di cautela, chi in luogo del punto F prendesse il medesimo punto D, e per esso tirasse all' insù la cadente del fondo colla suddetta pendenza, e sebbene accaderà forse, che il fondo verso lo sbocco si renda più, o meno inclinato, come in IC, o patisca forse altre accidentali mutazioni nulladimeno nelle parti superiori niuna ragione può esservi, ch' egli non si disponga sulla pendenza KI eguale a quella, che prima aveva in GH. Sia dunque il pelo del fiume pieno nel nuovo alveo NO, il quale, proporzionato che sia lo sbocco in larghezza, e in profondità,

come in DC, andrà a spianarsi sul pelo basso DE, e con esso si congiungerà in D, scaricandosi tutto sotto di questo pelo. Sia la massima altezza, a cui può giungere il recipiente avanti l' unione di queste nuove acque al segno L; ma poniamo, che per l' aggiunta del fiume A si trovi col calcolo, poter egli crescere fino in M. Supposto dunque, come prima, il fiume in piena al segno NO, egli verrà rigurgitato, come in MO, e sarà il pelo MO quasi orizzontale. Se dunque l' argine B sopravanzerà discretamente il livello M del recipiente, tirisi la retta BP non precisamente orizzontale, ma qualche poco inclinata, cioè quanto si raccoglierà dall' osservazione di simili casi essere inclinato il pelo del rigurgito, e questa sarà la cadente degli argini nella parte rigurgitata: e perchè nella parte superiore non si fa del rigurgito MO mutazione alcuna nel pelo NO, tirisi la retta PS parallela alla QR, cadente degli argini del vecchio alveo, e tanto alta sopra il fondo KI, quanto si eleva QR sopra GH, la quale SP concorra con BP in P, e sarà SPB quella linea, che determinerà l' altezza degli argini da costruirsi. Dovrà poscia il fondo IK prolungarsi eziandio alle parti superiori, come in V, onde fatta la diversione, il fondo GA si ridurrà col tempo in VK, e l' arginatura QR potrà ridursi in TS, e il punto del fondo A in K, a piombo sotto il punto A, o sopra di esso, secondo che il nuovo alveo così descritto riuscirà più basso, o più alto del primo, e se nel disegno si avrà la posizione della campagna XYZ, apparirà quanto più alto, o più basso di essa si trovi il nuovo letto, non solo nelle parti di sotto alla diversione, ma eziandio nelle superiori, dovendo tutto accomodarsi col tempo sulla nuova cadente, e si potranno fare le altre considerazioni dette di sopra.

Di qui è manifesto quanto si allontanino dal vero quelli, che trattando di condurre un fiume v. g. da A in B congiungono semplicemente con retta linea il punto A col fondo del recipiente in C, o (come altri ancor peggio s' avvisano) col pelo alto di esso M, e quella linea pretendono, essere la cadente del nuovo fondo, quasi che la natura fosse obbligata ad assettare il fondo suddetto con quella pendenza, che essi totalmente ad arbitrio vi assegnano, e che sarebbe diversa, se da altro sito del medesimo fiume dessero principio all' inalveazione, e non piuttosto toccasse ad essi di accomodare le loro idee all' esigenza della natura. Da ciò nasce, che poi essi, trovandosi per qualche accidente il fondo A abbassato v. g. fino di sotto all' orizzontale MV, pronuncieranno non potersi più il fiume suddetto condurre a sboccar nel recipiente BC; mentre al contrario (dicono essi) il pelo alto di questo M correrebbe nell' alveo KC; e volendo i medesimi calcolare quanta altezza richiedessero gli argini della inalveazione KC, tirano per M l' orizzontale MV, e sopra questa pretendono, che si debba alzar l' acqua del fiume que' tanti piedi, che

convengono all' altezza dell' acqua di esso fuori del rigurgito, come in NK, e commettono altre simili esorbitanze, le quali non è necessario impugnare, bastando aver inteso quel che finora si è detto, per conoscerne l' insussistenza.

Si ricava ancora da i principj poch' anzi premessi, con quanta avvedutezza, e circospezione si assicurassero gli Eminentissimi d' Adda, e Barberini di poter condurre il Reno nel Panaro, e quindi nel Po con profitto delle provincie inondate dalle acque, e senza i decantati esterminj del Ferrarese. Il punto F su cui essi tirano la cadente del fondo della inalveazione, è a livello della soglia della chiavica Pilastrese, cioè a dire non solo non è più basso, ma tre piedi più alto del pelo basso del Po (1) il quale trovandosi in tale stato, non potrebbe riescire, per l' aggiungimento del Reno, che un piede, e mezzo, come più volte si è detto, onde il punto F resta sempre un altro piede, e mezzo il sopra pelo suddetto così alterato. La pendenza poi che essi danno al fondo dell' alveo IK, è di piedi 12. once 11, e minuti 11. in miglia otto, e mezzo, cioè in ragione di once $14 \frac{2}{3}$ in circa per miglio, quanta si trovò con esattissime livellazioni ad acqua stagnante (2) avere il Reno in un tratto di pertiche 4362. che sono miglia 8. e mezzo, e pertiche 112. cioè dalla dirittura della terra di Cento dopo l' ingresso della Sammoggia (ultimo de' fiumi tributari, che entri nel Reno) fino alla botta Ghisiliesi; segno evidente, che tal pendenza è quella che esige il Reno, per portare le sue torbide senza deposizione ne' luoghi, ove non riceve più nuove acque, ed ove deposta la ghiaia, corre ristretto fra argini con pura sabbia. E perchè il punto A, fondo presente del Reno al luogo della diversione, che è la botta di Cuccagna, ha di caduta sopra il livello suddetto della soglia della chiavica Pilastrese piedi 23. once 3, e minuti 11. è manifesto averne egli di soverchio, quanto è l' altezza AK, cioè p. 10. 4. 0. onde resta evidente, che altrettanto dovrebbe ragguagliatamente escavarsi nelle parti di sopra alla diversione, finchè si stabilisse in retta linea col fondo di questa KI la quale paragonata col piano della campagna, livellato anch' esso con una estrema diligenza, si trova tutta incassata dove più, dove meno fra la medesima, eziandio ne' luoghi più bassi, senza tener conto di quel di più, che si verrebbe a profondare tutto l' alveo del Reno per la confluenza del Panaro, secondo quello che si è dimostrato, ove si parlò dell' unione di questi torrenti. E quanto all' altezza degli argini di questa linea, essi sono già costrutti nella parte inferiore, dovendo servir quelli, fra' quali corre di presente il Panaro, e fra' quali

(1) Visita d'Adda, e Barb. 18. Febbraio 1693. (2) Risulta dalle livellazioni fatte nella suddetta Visita a dì 14. Settembre 1693. e seg.

già correva il Po di Ferrara; e se ora sono capaci de' rigurgiti del Po, lo sarebbero anco dopo l'introduzione del Reno, mentre si è detto, doversi l'alveo del Panaro dilatare a proporzione, e per altro non possono i rigurgiti sensibilmente crescere, come di sopra fu dimostrato; onde gli argini suddetti, ove sono mantenuti alla debita altezza, potranno molto ben contenere le piene de i tre fiumi, quando per un accidente rarissimo concorressero insieme. E finalmente rispetto alla parte superiore basterebbe, che il ciglio degli argini sopravanzasse il nuovo fondo quei medesimi 9. oppure 10. piedi, che ora sopravanzavano quelli il fondo presente, con che verrebbero a restar tanto più bassi, quanto abbiamo detto essere l'abbassamento, che farebbe il fondo del Reno; nè a sì pesata risoluzione è mai stata opposta cosa alcuna, che non sia fondata sopra i suddetti falsi, ed equivoci supposti, e che non sia già stata pienamente esaminata, e posta in chiaro in tempo della visita delle Eminenze loro ne i contradittorj, che si fecero tra le parti.

Veggiamo dunque oramai su questi fondamenti, se sia possibile dar altro riparo, fuorchè questo, alle inondazioni, e a i pericoli delle suddette provincie. Io non prenderò ad esaminare una per una tutte le linee di diversione, che sono state in diversi tempi proposte, e considerate, il che i suddetti due Eminentissimi Cardinali sì diligentemente, e sì maturamente hanno fatto nella loro relazione, che difficil cosa sarebbe fare alcuna riflessione, che da essi fosse stata omessa. Mostrerò solamente quanto sia vano il pensiero d'alcuni, che ben conoscendo per impraticabili le suddette linee, si argomentano tuttavia, o di trovarne delle nuove, o di toglier di mezzo con piccole mutazioni le difficoltà, che militano contra le prime, o finalmente, parte valendosi d'una, e parte d'un'altra di esse formarne una terza, che abbia miglior apparenza, e con proporre simili rimedi, vanno artifiziosamente tirando avanti l'adempimento di quello, che è l'unico, e il vero.

Quando si ha da divertire un fiume, è manifesto, che non si può considerare come ultimo termine di esso alcun recipiente, nel quale, introdotto che egli sia, abbia bisogno di elevarsi per acquistare ulterior caduta; mentre se ciò fosse, l'elevazione, che seguisse nella parte inferiore, influirebbe eziandio alzamento nella superiore, e la cadente ne risulterebbe diversa. E perciò, parlando del Reno, altro termine non se li può assegnare, che sia veramente ultimo, e nel quale non occorra tener più conto della sua pendenza, che il mare, o il Po grande; de' quali recipienti il primo è invariabile, e il secondo non può che scemare, e non mai crescere di caduta per l'unione del Reno, come di sopra fu dimostrato. Tutti gli altri recipienti, che si proponga di dare al Reno, come le valli del Bolognese,

o della Romagna; gli alvei di Primaro, o di Volano, o finalmente quelli d' uno, o più nuovi tagli, che si facessero, non saranno mai ultimo fine inalterabile, ma al più potranno esser mezzo alterabile, per condurre questo torrente; mentre non avendo, nè potendo avere alcuno di questi recipienti acqua corrente, la quale li mantenga inclinati sopra una determinata pendenza, non potrebbe egli secondare la natura di essi, ma dovrebbe al contrario accomodarli alla sua propria, facendosi per mezzo di quelli un fondo debitamente inclinato fino ad un altro recipiente reale, il quale (esclusone il Po grande) altro non potrebbe essere, che il mare. E perciò quanto alla presente ispezione, tanto è considerare il Reno dentro gli alvei già fatti di Primaro, o di Volano, o nel seno delle valli, e fra essi inoltrato fino al mare, quanto riguardarlo in un nuovo alveo, che gli si faccia, e che lo porti al medesimo ultimo fine; anzi torna più conto a chi pretendesse d' incamminarlo da quella parte, che se ne esaminino gli effetti in una linea, che si tiri retta, e breve al possibile fino al mare, che nelle lunghe, e flessuose linee degli alvei suddetti.

Supponiamo dunque che si dovesse fare un alveo retto, il quale, prendendo le acque in qualche punto del Reno, le portasse a qualche punto della spiaggia dell' Adriatico, e fingiamo, che un tal alveo si potesse costruire sulla campagna, con quella medesima facilità con cui se ne potrebbe segnare la linea in una carta topografica, senza riguardo alcuno, nè a i canali, agli scoli, e a i fiumi, che s' intersecassero, nè alle valli, in mezzo alle quali si dovesse alzar terra, nè agli edifizi, che convenisse diroccare, nè a tutto ciò che potesse servire d' intoppo in un sì lungo tratto. O questo alveo dovrebbe portar le acque del solo Reno, o pure dovrebbe di più ricevere quelle de' torrenti, e de' condotti inferiori del Bolognese, e della Romagna fino al mare.

Se egli non avesse a servire, che al solo Reno, converrebbe, o che passasse per luoghi, ove non incontrasse i torrenti, e gli scoli suddettti, oppure, che incontrandoli, si divertissero le acque di questi, mandandoli per uno, o più alvei separati da quello del Reno al mare. Il primo non si potrebbe ottenere, che col fare la linea della diversione di là dal Po di Primaro, in cui di presente cadono tutte le acque suddette; e perchè immediatamente di là da quello s' incontrano le valli di Comacchio, chi non volesse perder queste valli, dovrebbe cercare la strada al Reno anche più oltre, valendosi in tutto, o in parte del ramo di Volano, o d' altra linea, che fosse parallela, o quasi parallela ad esso, nè a me dà l' animo di tirarne una in quei contorni, che sia più breve di miglia quaranta, che tale in circa riuscirebbe, prendendola da Vigarano, e conducendola attraverso a una parte del Polesine di S. Giorgio, e poscia intersecando

con essa in più luoghi l'alveo di Volano, con valersi eziandio di qualche tronco di questo, e sboccandola finalmente in mare, poco oltre la bocca di quel ramo, sempre per linea retta dal principio fino al fine. Intorno alla qual linea io credo, che si trovassero tante opposizioni, e difficoltà, che un altro secolo non basterebbe a superarle; ma io voglio prescinder da tutte, e notar solo l'effetto, che seguirebbe dopo la diversione. Poichè dunque la lunghezza di questa linea è miglia quaranta, e la pendenza del Reno nelle parti inferiori, e dopo l'unione dell'ultimo fiume tributario, è stata trovata di once 14 $\frac{2}{3}$ in circa per miglio, si richiederà a tutta quella lunghezza una pendenza di piedi 48. once 10. Io trovo dalle misure prese nella visita del 1693, (1) che il fondo di Reno a Vigarano ha di caduta sopra il pelo basso del mare piedi 32. once 6, a i quali mi piace di aggiungere per la profondità dello sbocco sotto il pelo basso del mare fino a 5. piedi (quanta ne hanno le foci del Po grande) onde sarebbe la caduta del fondo del Reno a Vigarano sopra il fondo dello sbocco di piedi 37. once 6. ma egli ve ne bisogna fino a piedi 48. once 10. come abbiamo detto; dunque il fondo del Reno dovrebbe alzarsi a Vigarano piedi 11. once 4, e la medesima elevazione dovrebbe acquistare nelle parti superiori. Ecco dunque qual rimedio sarebbe cotesto, obbligare il Reno ad elevarsi questi 11. piedi, e 4. once di più col suo letto, e là dove egli cammina già ora a tanta altezza sopra il piano di terra, che si rende oramai impossibile frenarlo tra argini, nella costruzione de' quali si fanno ogni anno immensi dispendj, che poi per lo più sono renduti inutili, e vani dalle rottte, dalle espansioni, e dalle altre deviazioni, ch'egli va facendo; incaricare alle provincie già quasi sterminate da esso la servitù, e l'aggravio di farvi arginature ad un'altezza di 11. piedi, più che al presente, che già è di 18. 20. e 25. piedi sopra la campagna, della quale elevazione non so, se in altro fiume si trovi esempio. Tralascio la navigazione, che si perderebbe del Po di Volano: il ricapito del canal di Cento: il pregiudizio degli scoli, che ora entrano in Volano: ed altre considerazioni, che dipendono dalla situazione de' luoghi, per li quali passerebbe questa linea, sì perchè ho proposto di considerarla solamente in astratto, e di prescindere da queste particolari circostanze, come perchè potrebbe forse alcuno pretendere di ritrovar ripiego a questi inconvenienti, tirando tal linea con qualche diversità da quella, che qui ho ideata, nè io voglio sentir uscir fuori, per correggere questa linea, una dozzina di progetti, de' quali la è assai fecondo lo ingegno di quelli, che cercano di tirare in lungo restituzione del Reno nel Po grande. Ma basta solo di aver mostrato,

(1) Risulta dalle livellazioni fatte in visita pel 1693. sotto diversi giorni.

che una linea di diversione, che parta dal Reno ne' contorni di Vigarano, e si porti retta fino al mare per la strada più breve, che sia possibile, non ha caduta, che basti per portare il Reno, senza che se ne debba elevare il fondo molti piedi più che al presente. Si muti ora quanto si vuole il principio, il mezzo, il fine di questa diversione, ritenendo sempre i medesimi supposti; si facciano due tre, o più alvei in vece d' uno; si tagli alla peggio la pianta del paese, con tutte quelle linee, che può venire in mente a chicchessia di segnarvi sopra, e che debbano condurre il solo Reno, senza incontrare gli altri fiumi inferiori, si troverà sempre insufficiente la caduta, per portarlo al mare.

Che se poi si pensasse di tirare tal linea per luoghi, ove incontrasse le acque degli scoli, e de' torrenti inferiori, e tuttavia escluder questi da essa, e mandarli per uno, o più alvei separati al mare, allora verrebbe la linea o ad esser quella del Po di Primaro, o una parallela a un dipresso a questa, e tal linea è già stata impugnata non pure nelle Relazioni di Monsignor Corsini, (1) e degli Eminentissimi d'Adda, e Barberini, (2) ma anco nell' informazione stampata del 1710. dal signor Romualdo Valeriani espertissimo ingegnere Ferrarese (3) e viene universalmente abborrita da tutte e tre le provincie interessate. Veggiamo nulladimeno, se con la rettitudine di essa, e col prender il Reno da parte più alta, si superassero le difficoltà, che contra di essa sono state addotte. Poichè dunque la spiaggia dell' Adriatico verso lo sbocco di Primaro giace in una positura quasi parallela all' andamento del Reno, per modo che tutte le linee perpendicolari a questo, e comprese fra esso, e il mare sono presso a poco eguali; non v' ha dubbio, che la più vantaggiosa sarebbe quella, che si partisse da più alta parte dell' alveo del Reno, come quella, che maggior caduta avrebbe sopra il mare. Prendasi l' origine di essa allo sbocco della Sammoggia, e traversando senza alcun riguardo i migliori terreni del Bolognese, e della Romagna, si vada per la più corta all' Adriatico, la lunghezza della linea non sarà minore di miglia 52. la caduta necessaria di piedi 63. once 6. sopra il fondo dello sbocco in mare, e di piedi 58. once 6. sopra il pelo basso di questo, dando, come prima, piedi 5. di profondità allo sbocco suddetto. Il fondo di Reno, dove riceve la Sammoggia, è alto sopra il pelo basso del mare piedi 48. once 10. (4) dunque la caduta è difettosa di piedi 9. once 8. e il fondo del Reno si alzerà

(1) Relaz. Corsini §. *Onde non veggo*.
(2) Relaz. d'Adda, e Barberini cap. *Della linea di Primaro*.
(3) Valeriani informazioni ec. §. *Non è dunque l' idea*, et seg.
(4) Risulta dalle livellazioni fatte del 1693. sotto diversi giorni.

più che al presente a questa misura. Nè si pretenda di corregger tal linea, con incominciarla di sopra allo sbocco della Sammoggia, perchè, esclusione questo torrente, vi sarà poi bisogno di maggior caduta, che in ragguaglio delle once $14\frac{2}{3}$ per miglio; e per altro, quanto più in sù si prendesse il Reno, più crescerebbe la lunghezza della linea, mentre la spiaggia del mare a quella dirittura torna a discostarsi dal Reno; e chi pur volesse sboccar la Sammoggia nel Reno in parte superiore all' origine della diversione, non avrebbe per tutto ciò provvisto allo svantaggio di questo allungamento di linea, quando pure cotesta origine non si prendesse in luogo sì alto, che il Reno vi corresse in ghiaia, il che di nuovo accrescerebbe di molto la necessità della pendenza. (1) Io lascio poi considerare qual' impresa fosse il dar recapito fu ordi quest' alveo a i torrenti di Savena, Idice, Sillaro, Santerno, Senio, e Lamone, oltre molti altri minori, che s' incontrerebbero, e oltre i condotti d' acque chiare, che rimarrebbero intersecati; come eziandio di considerare qual fosse l' elevazione del suddetto fondo sopra la campagna nelle parti inferiori, ove dovrebbe incontrar gli scoli delle provincie accennate.

Rimane adunque, che si consideri per ultimo, se fosse possibile inalveare in un solo, e comune tronco, oltre le acque del Reno, eziandio le inferiori: operazione, che quando si fosse condotta a fine con buona riuscita, non si sarebbe giammai intrapresa senza nota di soverchia animosità, mentre non si sa, che vi sia nè regola per adattare, e proporzionare la pendenza, e la capacità d' un alveo a tante acque; nè esempio di chi l' abbia nè pure tentato. O quest' alveo riceverebbe dunque i fiumi suddetti, ove corrono in ghiaia, e ciò verrebbe a coincidere colla linea del Trebbo al fiume Savio, di cui non accade far parola, per essere stata pienamente, e vigorosamente confutata nella relazione degli Eminentissimi d' Adda, e Barberini (2) o pure, ove portano solamente arena, e ciò non potrebbe praticarsi, che col intersecarli nelle parti inferiori, onde la linea verrebbe a passare attraverso a quegli scoli d' acque chiare, che ora si dilatano sulla campagna, e vi formano le inondazioni. Resterebbero dunque questi scoli rinserrati di quà, e di là dagli argini de' fiumi influenti nel nuovo alveo; e il luogo più basso, ove ciascuno degli scoli potesse aver recapito in questo, sarebbe il punto dell' unione di esso alveo col primo fiume influente inferiore; onde rispetto agli scoli del Bolognese si potrebbero questi al più scaricare nel punto, dove Savena incontrasse il nuovo alveo che non potrebb' essere in distanza minore di 38. miglia dal mare per retta linea. A questa di-

(1) Guglielmini Natura de' fiumi prop. 5. coroll. 1. cap. 5.
(2) Relazione d' Adda, e Barberini cap. *Della linea grande ec.*

stanza toccherebbero di caduta piedi 46. once 5. in ragione di once 14 $\frac{2}{3}$ per miglio. Ma perchè l'unione di tante acque richiederebbe minor caduta (la quale sarebbe in tal caso disugualmente distribuita in diverse parti dell'alveo, e sempre minore nelle parti inferiori, ove concorrerebbe maggior numero di torrenti) nè a noi dà l'animo di determinare quanto dovesse essere la somma di essa, non possiamo che probabilmente conghietturare dover questa, presa tutta insieme, riuscire per lo meno in ragione di once 10. per miglio, mentre trattandosi di acqua torbida, e non perenne, non troviamo esempio in alcun fiume di minor caduta, onde sarà necessario a tal ragguaglio, che il fondo dell'alveo nuovo al punto dello sbocco di Savena sia alto piedi 31. once 8. sopra il fondo del suo sbocco in mare, e dandogli i suddetti piedi 5. di profondità alla foce (quanta si è detto averne le foci del Po) resterà la caduta necessaria del suddetto fondo dell'alveo al punto dell'intersecazione di Savena sopra il pelo basso del mare di piedi 26. once 8. Il qual calcolo siamo tuttavia pronti a correggere ove alcuno c'insegni con qual regola si diminuiscono le pendenze al congiungersi più torrenti insieme. Poichè dunque il fondo sul quale si potrebbero scaricare le acque chiare del Bolognese, sarebbe alto piedi 26. once 8. sopra il pelo basso del mare, altrettanto dovrebbe star alto il pelo degli scoli di questo territorio, per poter solamente sfiorarsi sopra quel fondo; onde quelle campagne, che sopra il pelo basso del mare avessero meno di p. 26. once 8. di caduta, starebbero sempre coperte d'acqua. Ora io trovo (1) che cotesta altezza di piedi 26. once 8. è qualche poco superiore al livello, a cui s'alzava il pelo ordinario delle valli, e inondazioni del Bolognese nello stato in cui furono ritrovate del 1693, le quali allagavano anche in quello stato gran quantità di campagne fruttifere in altezza d'alcuni piedi, e perciò queste rimarrebbero come prima soggette alle inondazioni, senza che tal diversione avesse apportato loro alcun giovamento. Di più il pelo del Po di Primaro di sotto al Cavedone di Marrara fu ritrovato a dì 8. Marzo 1693. aver di caduta piedi 17. once 8. sopra il pelo basso del mare (2) e come questo aveva pure qualche poco di corso, conviene che più basso egli fosse nelle parti inferiori, cioè verso il Traghetto, che è a un dipresso in altrettanta distanza dal mare, quanta sarebbe quella dello sbocco di Savena nel suddetto alveo, e perciò dovendo il fondo di questo allo sbocco di Savena riuscir alto piedi 26. 8. sopra il mare, converrebbe che questo fondo fosse più alto qualche cosa oltre piedi 9. più del pelo del Po di primaro al Traghetto nello stato, nel quale egli era il suddetto

---

(1) Risulta da più livellazioni fatte nella visita d'Adda, e Barberini del 1693.
(2) Risulta dalle livellazioni suddette.

giorno. Da ciò è manifesto, che il fondo di quest' alveo non potrebbe ricevere quelle acque della Romagna, che ora si spianano sul pelo ordinario del Po di Primaro, e che trovandosi a tanta elevazione, minaccerebbe colle sue piene più da alto il Polesine di S. Giorgio, le valli di Comacchio, e la bassa Romagna, onde in vece di migliorarsi la loro condizione, si sarebbe notabilmente deteriorata.

In fine, per abbracciare con una sola risposta tutte le linee immaginabili che potessero condurre il Reno al mare, un alveo di 40. e più miglia in larghezza proporzionata al Reno, con arginatura convenevole dall'una, e dall'altra parte, da alzarsi in siti per la maggior parte paludosi, colla necessità di acquistare tanti poderi, ed edifizi, e di trovar insieme convenevol recapito a tanti altri canali d'acque chiare, e torbide, che s' incontrerebbero, senza perder l'uso degli scoli, de' mulini, e delle navigazioni, è impresa, che quando non avesse ostacoli insuperabili della natura, si può nulladimeno dir moralmente impossibile, per rispetto alle forze di quelle provincie, che dovrebbono effettuarla; onde sempre sussiste ciò, che da principio si propose di mostrare, cioè non esservi altro rimedio alle inondazioni del territorio di Bologna, del ducato di Ferrara, e della provincia di Romagna, e al pericolo imminente delle valli di Comacchio, che quello di condur Reno nel Po grande, ove in un tratto di miglia 8. e mezzo avrebbe quasi altrettanta caduta, quanta ne ha in 40. miglia sopra il mare, e dove la spesa per altro non molto grave si ricompenserebbe dalla certezza, e dalla perpetuità del benefizio.

L'ostinarsi dunque ad escludere il Reno dal Po, sarebbe un condannare ad un perpetuo, e irreparabile esterminio il Bolognese, con gran parte del Ferrarese, e della Romagna, e colle valli di Comacchio, e condannarle senza alcun fondamento di danno, che si temesse da tale introduzione, col solo motivo d'un panico, ed irragionevol timore, spogliando con ciò i Bolognesi del diritto, che da loro la natura, la convenzione, e la prescrizione di mandar le loro acque in quel fiume, dove cadono tutte le altre situate a destra, e a sinistra del medesimo. Tale non può mai certamente essere l'intenzione de' Principi, che dominano gli Stati adiacenti; e se merita lode lo zelo di quegl' Ingegnieri, che per gelosia della conservazione di questi Stati si credono in dovere di fare sforzi d'ingegno, cercando de dubbj anche nelle cose più chiare; all' incontro è parte della loro ingenuità, anzi dell' umanità, e della giustizia il lasciar finalmente il suo luogo al vero, e il rendersi paghi dell' evidenza delle ragioni, come io spero, che sieno per fare gli onoratissimi signori Ceva, e Moscatelli. Quando altrimente accadesse, io non sarò molesto al pubblico con nuove repliche, perchè poco di più potrei dire per convincere l' intelletto, e nulla mi gioverebbe dire per vincere l'impegno.

Vi sono in Italia, e fuor d'Italia eccellenti professori di queste materie. Vi sono accademie, università, e collegi, l'autorità de' quali è maggiore di ogni eccezione. Al giudizio di questi io sottopongo di buona voglia le ragioni per me addotte, che si potranno bilanciare con quelle degli ingegnosi Autori delle due scritture finora esaminate, per decidere quale delle due parti difenda una più giusta causa.

REPLICA
DE' BOLOGNESI
AD ALCUNE CONSIDERAZIONI
DE' FERRARESI

Altre volte da essi dedotte, e rigettate da' voti de' matematici, e de' visitatori apostolici, e nuovamente prodotte.

DI EUSTACHIO MANFREDI.

Molte notizie di fatto, e molte regole dell'arte si richieggono per dare un fondato giudizio intorno alla pendenza, che verte fra le città di Bologna, e di Ferrara in materia del recapito del Reno, ma pochissimo è quello, che è necessario da osservarsi da chi è fornito di qualche accorgimento, ancorchè non sia versato in sì fatti studi per avvedersi da qual lato stia la ragione in questa sì rilevante causa.

Basta osservare l' incostanza, e la contradizione delle repliche, e delle eccezioni, che hanno date nello spazio d' un secolo i signori Ferraresi alla restituzione, più volte risoluta di questo torrente nel Po, e i motivi su' quali le hanno appoggiate.

La fatal disgrazia della città di Bologna volle, che fosse prestato orecchio alla diversione del Reno nelle valli, tanto tempo da' signori Ferraresi bramata, e non mai ottenuta al tempo de i Duchi di Ferrara, e che posposto il vero rimedio, suggerito fin d' allora, non che da altri, dal medesimo loro ingegnere Aleotti, e raccomandato da esso a' posteri nelle sue scritture (che era di mandar il Reno nel Po grande, ove già fuori de i tempi dell' escrescenze del Po, si portava colla maggior parte delle sue acque) si prestasse fede ad altro ingegnere, delle cui proposizioni, distese in una lunga scrittura, e piena di veleno contro i Bolognesi, nè pur una si è poi avverata. Non avrebbero però mai ottenuta simile risoluzione, se non colorivano l' istanza con un pretesto, che fu quello di escavare il Po di Ferrara, arenato, come dicono essi, dalle torbide del Reno, ma come dicevano gli altri, e confessava il medesimo autore della diversione, dalle torbide del Po, e di tutti i torrenti, che vi influivano, dopo la diramazione delle acque di quello nel gran tronco di Venezia.

Era dunque allora in apparenza tutta innocente, e plausibile la

loro brama. Dio guardi, che si fosse messo in dubbio di ripigliare più il Reno nel Po, seguita che ne fosse l'escavazione. Doveva questo torrente ritornare al suo primo termine, e lambire, insieme colle acque del Po le mura di Ferrara. In tanto poi che egli si tratteneva nella valle Sanmartina (dalla quale sapevano essi di certo, che non sarebbe uscito) doveva questa provvedersi d'argini al d'intorno, acciocchè egli non si avanzasse sulle campagne fruttifere del Bolognese. Dovevano mantenersi sempre aperte le tante bocche, per le quali le valli avevano esito parte nel Po di Ferrara, parte in quello di Primaro. Doveva il Reno, errando tra quelle acque, chiarificarsi, e scolar poscia limpido per le bocche suddette.

Divertito con queste condizioni il Reno, convenne stimolare più, e più volte i signori Ferraresi a metter mano alla tanto decantata effossione del Po di Ferrara, mediante molte visite di Commissari Apostolici, alle quali dava pur troppo occasione la palpabile evidenza del grand'abbaglio che si era preso, ponendo il Reno nelle valli, da che questo, rotti gli argini della Sanmartina, si era inoltrato ad interrare gli scoli de' Bolognesi, a tagliar fuori la navigazione, a sommergere molte buone campagne, e finalmente a ricader torbido nel Po di Primaro. Ma veramente, come potevano essi mandar ad effetto un'impresa sì vasta, qual è quella della suddetta escavazione, per cui appena basterebbero le forze d'un Regio Erario? Il calcolo, che ne fu fatto nella visita del Cardinal Gaetano, mostra, che per effettuarla, anche in profondità molto minore del bisogno, vi si richiedeva una spesa maggiore di sette milioni di scudi.

Allora fu, che da' Commissari Apostolici si cominciò a conoscere l'insussistenza di quanto era stato supposto per ottenere il Breve della diversione, ed a pensar seriamente all'introduzione del Reno nel Po grande. Notisi ora improvvisa variazione delle massime Ferraresi. Quella città che non ricusava il Reno nel Po sotto le proprie mura, lo ricusa nel Po, lontano tre miglia da queste mura. Si comincia a reclamare contra un tal progetto, come se nuova, ed inaudita cosa fosse il mandare le acque del Reno a mischiarsi con quelle del Po, e come se il breve della diversione non ordinasse, che fossero riunite. Il Cardinal Capponi ben conoscendo la stravaganza di una tal massima, s'accinge con facoltà ottenuta da Gregorio XV., a mandare in Po non meno il Panaro, che il Reno. Comincia dal primo, il quale tranquillamente vi è ricevuto. Nè egli arena il Po, nè lo fa straripare. Ma contra il Reno si fanno nuovi ricorsi, e si chiede nuovo esame. Monsignor Corsini va sul luogo con l'abate Castelli, primo ristoratore della dottrina delle acque correnti, e dopo aver riferito, come gli altri, essere il Po il vero centro del Reno,

esce il breve di Urbano VIII., che ne ordina l'introduzione. E' i signori Ferraresi, che fanno? propongono di nuovo, che si escavi il Po di Ferrara, impugnando i calcoli suddetti della spesa, sottoscritti da i loro medesimi periti, dispostissimi sempre (al sentirli) di ricevere il Reno in quell' alveo più vicino, ogni volta che si parlava d'inviarlo nel più lontano. Si fece qualche sforzo per la suddetta escavazione, che ebbe il solito vano effetto, che avevano avuto gli antichi tentativi.

Stabilitosi intanto il corso del Reno nelle valli, si venivano bonificando le paludi del Ferrarese, e perdendo le colture del Bolognese. Acciocchè i loro acquisti più presto si riducessero a perfezione, si fece un buon argine, mediante il quale potesse il Reno andar vagando per tutto, fuorchè nella valle Sanmartina, ove gli era stato assegnato fra tanto il ricovero. Si aiutò ancora la natura delle torbide, che chiudeva le bocche delle valli nel Po di primaro, con attraversarle, ed ingombrarle di mulini, e di chiuse, cento volte proibite, e cento rinnovate; e ove il Reno si ostinò pure di volersi spingere fin colà, fu obbligato a gettarsi sempre verso il Bolognese a forza di tagli, e di cavamenti, gridando, e strepitando, se da questa parte si fosse alzato un arginello di un palmo, col pretesto, che il Reno si dovesse lasciar vagar per le valli: mentre i signori Ferraresi vogliono che si chiamino valli tutti quei terreni, che di mano in mano si vanno trovando affogati dall' acque del Reno.

La città di Bologna oppressa da una sì lunga, e dura calamità, ottenne finalmente dal paterno amore del Sommo Pontefice Innocenzio XII. la visita degli Eminentissimi d' Adda, e Barberini, e successivamente il loro voto, uniforme a quello di tutti gli altri Visitatori, e tanto più maturo di questi, quanto regolato con maggiori lumi di prudenza, e di osservazione in una materia per tanto tempo digerita. Non solo stabilirono essi, che il Reno dovesse mandarsi nel Po. Dissero potervi andare senza il menomo pregiudizio, anzi con positivo vantaggio del Ferrarese, e dissero di più, non esservi altro rimedio che questo, per liberare un' afflitta provincia da tanti mali, e per salvarne tre da quei maggiori, che loro soprastavano. Non esaminarono sicuramente una per una tutte quelle linee di diversione, che può cadere in mente a chi che sia di ideare. Se questo si pretendesse, non arriverebbe mai quel giorno, in cui si potesse dire esausta questa ricerca. Infinite linee richiederebbero infinito tempo per esser tutte considerate. Annoverarono le principali, riducendo, come a certi capi, tutte le differenze più importanti, che corrono fra tutti i partiti, che si possono proporre, e le esclusero con ragioni evidenti, che si applicano o tutte, o in parte ad ogni particolar linea.

Questo sensatissimo voto fu dissepolto dalla magnanima, e paterna

provvidenza di Nostro Signore Clemente XI. felicemente regnante, sotto il cui gloriosissimo Pontificato le rovine del Bolognese, per la ritardata giustizia, sono giunte a quel più lagrimevol segno, a cui se volgesse uno sguardo l'istesso Santissimo Pontefice Clemente VIII., non potrebbe non chiamarsi ingannato o nel consiglio, o nell' esecuzione della rettissima sua mente, nè vorrebbe mai conoscere per opera sua il funesto effetto di una diversione, che da lui era stata ordinata, anche a benefizio del territorio di Bologna.

Alla comparsa di questo voto, che potevano più dire i signori Ferraresi per isfuggirne l'esecuzione? Non si arrischiarono di rimettere in campo la novella dell' escavazione del Po di Ferrara, perchè troppo gli stringeva l' essere stata questa canonizzata in quel voto per impossibile, anzi ritorta contro di essi, come certissimo indizio, che ben conoscono potere le acque del Reno essere portate felicemente al mare da quelle del Po.

S' appigliarono dunque ad un nuovo ripiego, e fu di mostrare una piena rassegnazione alle determinazioni delle EE. Loro, ma insieme di suggerire, che queste non potevano più mandarsi ad effetto, per le mutazioni accadute dopo i tempi della loro visita. Ad una esposizione di tal sorta, non si poteva negare di prestare orecchio. L' Eminentissimo Paracciani, a cui in occasione che egli si trovava sul luogo, fecero tali rimostranze, credendole sincere, e veduti dall' altra parte gli atti della visita degli Eminentissimi d' Adda, e Barberini, osservata la diligenza, e la circospezione, con cui furono esaminati in essa tutti i partiti possibili, data un' occhiata ai gravi danni, che frattanto erano seguiti sul Bolognese dopo quel tempo, e conosciuta la necessità del rimedio, riferì a nostro Signore con quella maturità di giudizio, che è sua propria doversi ristringere tutta la disputa al chiarire, se vi fossero, o non vi fossero tali mutazioni, che impedissero l' esecuzione del voto suddetto. In questo medesimo sentimento venne la Sacra Congregazione dell' acque nel suo decreto de' 28. Maggio 1716. Molte erano le mutazioni, che i signori Ferraresi avevano addotte. Monsignore Illustriss. Riviera segretario della suddetta Sacra Congregazione fu inviato con breve della Santità Sua per riconoscerne la sussistenza, come egli fece con una diligentissima visita, nella quale non lasciò desiderare alle parti alcuna di quelle osservazioni, che gli furono suggerite per necessarie, ed opportune, e quasi che non confidasse del proprio, benchè singolar talento, accompagnato da una speciale prudenza, e penetrazione, condusse seco, e consultò sulla faccia del luogo due de' più profondi, ed illuminati ingegni, che abbia l' Italia nelle scienze matematiche. Se sussistono, o no le allegate mutazioni, e se dalla visita risulti tal cosa, che debba ritardarne l' esecuzione del voto, apparirà dalle scritture, che in

parte esibirono, in parte stanno per esibire le due città interessate.

I signori Ferraresi che si veggono sul punto di restar convinti dell' insussistenza delle accennate variazioni, prevengono il pubblico con un nuovo ripiego, ed è, di farsi franchi, che queste veramente sussistano, ma tutti insieme, come per modo di appendice, di dar qualche tocco contra la risoluzione de i due Eminentissimi suddetti, anche stando le cose ne' termini, ne' quali stavano allora. Pubblicano scritture su questo particolare, come preliminari di quelle opposizioni, che già hanno risoluto di metter fuori, quando venga dichiarata vana l' eccezione delle mutazioni. Tanto basta ad essi per avere il loro intento, che è sempre stato di tirare avanti, e ci pensi frattanto chi si affoga. Se mai si desse orecchio a questo sutterfugio, e dopo qualche tempo restassero per la terza, o per la quarta volta convinti, che il Reno dovesse andare nel Po, chi può dubitare, che non tornassero da capo a ridire, che le cose si sono frattanto mutate?

I Bolognesi non debbono, nè vogliono, nè potrebbero ancora, senza far torto agli Eminentissimi Autori del Voto, e al giudizio della Sacra Congregazione, prendere a confutare ciò che essi allegano, o ciò, che potessero mai allegare, fuorchè le mutazioni suddette. Provino pure, se possono, ciò che' hanno preteso di far credere essere accaduto nel Po, nel Panaro, e nel Reno dopo l' anno 1693, per cui si renda impossibile, senza loro pregiudizio, l' esecuzione del Voto. Su questo articolo, che è quello di cui unicamente si tratta, sono pronti i Bolognesi a soddisfarli, giustificando ogni loro detto colle misure, e colle osservazioni fatte d' accordo nelle Visite, che è il modo di scrivere in questa materia, per conchiudere qualche cosa. Fuor di questo non si persuadono di tirarli, nè di metter nuovamente in disputa ciò che altre volte si è deciso, essendo i Bolognesi ben certi, che le più palpabili, e le più evidenti ragioni non basterebbero per vincer l' impegno, che hanno preso di escludere a tutto potere il Reno dal Po.

Nulladimeno acciocchè il Mondo non creda avere i signori Ferraresi in ciò che hanno scritto, prodotta cosa nuova, nè rilevante intorno al punto dell' introduzione del Reno nel Po, si aggiungeranno qui alcune succinte considerazioni su questa materia.

Vorrebbero essi, che si esaminassero da capo i principj, e le massime finora più comunemente accettate della Dottrina del movimento delle acque. Commiserano l' infelicità del secolo, che pretendono essere ancora grandemente all' oscuro in questa materia, quando nelle altre ha fatti tanti progressi, e così domandano tempo di fare una scienza nuova interno al corso de' fiumi.

Veramente torna conto ad essi il dare eccezione alle regole, da che

tutte quelle che finora sono state scritte, sono troppo contrarie alla loro intenzione. Questo linguaggio stava meglio a i Bolognesi, quando si trattò di far cosa nuova, col rimuovere il Reno dal Po di Ferrara, che ad essi, or che si tratta di ritornare le cose nel primiero stato; nè fa molto buon suono, che le regole debbano essere state buone per deviare un fiume dal suo corso, e gettarlo addosso ai vicini, e che poi non sieno più buone per rimandarlo al primiero suo termine. Basterebbe almeno che non impugnassero fra queste la più comune, e la più antica di tutte, che è quella di lasciar correre le acque, ove le porta il loro natural declivo.

Al sentirli, l' Autore di queste regole, sulle quali fondano i Bolognesi la loro intenzione, è il Dottor Guglielmini, matematico parziale, e che compose tutto apposta quel suo trattato della Natura de' fiumi, per far vedere, che il Reno doveva andare nel Po, come è facile il rilevare da molti scogli, e corollarj di quell' opera. L' approvazione che ha incontrata questo soggetto appresso tutto il Mondo letterario, e che gli viene sempre confermata da chi và scrivendo, e meditando su queste materie, come si scorge dalle ristampe, che si fanno delle sue opere, e dalle onorate testimonianze, che di lui portano i raccoglitori de' giornali di Francia, di Lipsia, di Venezia, i signori dell' Accademia delle Scienze di Parigi, e molti altri valentuomini, fra' quali il signor Iacopo Ermanno, finora professor di Padova, nella sua Foronomia, stampata l' anno scorso, non hanno bastato per difenderlo da una taccia sì vergognosa, come è quella, che un matematico abbia accomodate le sue dimostrazioni ad un privato suo fine.

Ma aveva egli letto questo Trattato il Cardinal Capponi, quando dell' anno 1622. risolse di confinare tutt' insieme il Reno, il Panaro, e il medesimo Po nel tronco del Po grande? L' aveva letto Monsignor Corsini, quando col parere dell' abate Castelli, ne confermò del 1625. la risoluzione? L' aveva letto Urbano VIII., quando spedì del 1628. il Breve per l' adempimento di quest' opera? Lo avevano letto gli Eminentissimi d' Adda, e Barberini, quando diedero il loro Voto, tre anni prima dell' edizione di quel libro, seguita del 1697? Si parla del Guglielmini Bolognese. Ma perchè non del Castelli Bresciano? Non del Baratterio Lodigiano? Non del Cassini Genovese? Non dell' Aleotti, non del Riccioli ambedue Ferraresi? che eccezione daranno almeno a questi due ultimi? Avranno eglino accomodate le loro dottrine all' interesse della città di Bologna?

Benchè tutti questi scrittori che si sono annoverati, non abbiano avuti eguali lumi in questa dottrina, nè abbiano fondati i loro pareri su i medesimi principj, tuttavia la conchiusione è stata la medesima: che il Reno debba inviarsi nel Po grande. Anzi per ciò che

riguarda l' accrescimento d' altezza, che questo torrente potesse fare nel Po, tornava conto al Guglielmini il non recedere dalle regole delle velocità lasciate dal Castelli, e seguitate poscia dal Cassini, e dal Riccioli, cioè, che fossero proporzionali alle altezze dell' acque, mentre da tal proporzione, l' alzamento riesce assai minore di quel che si trovi coll' altra ipotesi, che dal Guglielmini fu abbracciata; e se i signori Ferraresi pretendono, che egli si appigliasse nelle regole della velocità alla parabola, come curva facile a quadrarsi (sì leggieri fondamenti attribuiscono essi alla dottrina d' un uomo, che è stato degno della stima di due delle più celebri università d' Italia, e della soprintendenza in ambedue a i più rilevanti affari dell' acque) era ben più facile a quadrarsi il triangolo, che nel sistema del Castelli esprimeva le velocità suddette. L' ingenuità di quel soggetto, e l' accuratezza che egli aveva nell' investigare il vero, non permisero che egli s' appigliasse nè alle regole più facili, nè alle più vantaggiose, ma solamente a quelle, che colla scorta della ragione, e dell' esperienze egli trovava più vere. E forse il far terminare le velocità alla parabola è stata una sua invenzione? non l' avevano detto prima di lui il Torricelli, il Baliani, il Milliet, il Mariotte, che tanto meritamente si loda da' signori Ferraresi, e dopo di esso non l' hanno anche preso a dimostrare i signori Newton nell' Inghilterra, Varignon nella Francia, Ermanno nella Germania, gli ultimi due de' quali l' hanno anche applicato alle acque correnti ne' fiumi? E quando il dottissimo sig. Bernardino Zendrini nel suo discorso delle Corrosioni, registrate all' art. 3. del tomo 21. del Giornale de' letterati d' Italia, ha voluto accordare più che fosse possibile le sue *Supposizioni alle leggi della natura* non si è forse anch' egli appigliato, col comun sentimento, alla ragione delle velocità sudduplicata delle altezze, che è quella che ci somministra la parabola? Ha dunque da essere divenuta sospetta questa dottrina, solamente da che uno scrittor Bolognese se ne è servito ne' suoi trattati?

Ma, soggiungono essi, tali regole quando anco sieno vere in astratto, si scostano poi in pratica dal preciso, per le tante irregolarità, e per gl' impedimenti che si trovano negli alvei de' fiumi. Non è questa la prima volta che essi diano una tale eccezione alle dottrine idrometriche. Molte di quelle scritture, che essi presentarono agli Eminentissimi d' Adda, e Barberini ne i contraddittorj, che avanti di essi si fecero l' anno 1693, sono piene di simili proposizioni. Non proponevano veramente allora di stabilire coll' osservazione altre più vere, e più precise regole, nè di cercare le curve algebraiche, o trascendenti, che esprimono in pratica le velocità de' fiumi. Sapevano che con simile artifizio o poco tempo avrebbono guadagnato, o fatto almeno poco frutto, mentre le EE. Loro, nella visita che

attualmente facevasi, avrebbono conceduto ad essi di soddisfarsi con ulteriori diligenze, ma queste sarebbono poi state frustranee per l'impossibilità, che si sarebbe trovata di ricavare fra tante, e sì varie circostanze alcun chiaro lume di verità. Il sopra lodato signor Zendrini ben conosce, e confessa nell' accennato luogo *esser tante le circostanze da considerarsi in questo affare, che farebbe d' uopo a mille a mille istituire le esperienze per istabilire leggi più certe, e perfezionare in tal modo la scienza idrometrica*. Ebbe dunque campo la prudenza, e la perspicacia degli Eminentissimi votanti di ponderare fin d' allora queste difficoltà, e di valutarle quanto meritavano; il che fatto, risolse nulladimeno per l' introduzione del Reno nel Po. Leggasi di grazia il §. L' *autorità* del loro pesatissimo voto al cap. *della linea del Po grande*, e vedrassi, se il loro parere sia fondato su i nudi calcoli dedotti dalle regole astratte delle velocità, o se abbiano confermata tal risoluzione con altre mature considerazioni, e palpabili esperienze.

Se i Bolognesi hanno prodotte calcolazioni dell' accrescimento del Po dal Reno, ciò non è stato, che per contrapporli, o a nude, e ideali asserzioni, che altri produceva di straordinarj alzamenti, o ad altri calcoli fondati sopra erronee misure. Per altro che bisogno hanno essi di calcoli per fare una tal prova? Il calcolo è già stato fatto dal Panaro, e dalle altre acque del Po ridotte nel tronco di Venezia. Quanto ne hanno queste fatto elevare le piene? Quanto le fa ora elevare un escrescenza di Panaro, che venga sopra il Po alquanto alto? Questa maniera di calcoli non ha bisogno nè della parabola del Guglielmini, nè delle altre curve algebraiche, o trascendenti, che i signori Ferraresi mettono in campo. Non vi entra il supposto, nè che le sezioni sieno regolari, nè che le acque sieno chiare, nè che le velocità abbiano più una, che un' altra dipendenza delle altezze. Basta osservare co' propri occhi i segni delle escrescenze, alle quali si alzava, e si alzá ora il Po nelle maggiori intumescenze.

Ma questi segni, dicono essi si fanno per relazione di vilissimi, ed ignorantissimi uomini (sono loro parole) i quali quante volte verranno esaminati, altrettante saranno di diverso sentimento. Che possono far qui i Bolognesi, se questi vilissimi, ed ignorantissimi uomini interrogati nelle visite sono tutti abitanti dietro il Po nel territorio di Ferrara, e indotti spesse volte da' medesimi signori Ferraresi ad esaminarsi in loro favore? E poi senza la loro testimonianza le altezze degli argini del Po misurate ne i luoghi, ove essi sono più bassi, non servono esse di testimonio irrefragabile per dimostrare, se non quel segno, a cui giungono le piene, quello almeno a cui non giungono? E il paragone delle altezze di questi, avanti, e dopo l' immissione del Panaro, e la chiusura del Po di Ferrara non fa dunque

conoscere ad evidenza, che si sa da' signori Ferraresi non alzarsi ora le piene più di quello, che si alzassero prima dell' unione delle acque suddette? I calcoli de' Bolognesi mostrano qualche alzamento del Panaro nel Po. L' esperienza non ne mostra alzamento alcuno, ma piuttosto abbassamento maggiore. Qual più certa prova che le regole de' Bolognesi non sono maliziose, e che i calcoli suddetti non sono fallaci in isvantaggio de' signori Ferraresi?

In fatti, se alcuno ha mai conosciuta la differenza fra le regole astratte del corso de' fiumi, e quelle che si debbono attendere in pratica nelle operazioni, che intorno ad essi vanno accadendo, egli è stato il Guglielmini, il quale nella suddetta opera affatto nuova, ed originale, ha intrapreso ciò che altri prima di esso non aveva osato, di ridurre a certe leggi anche le irregolarità degli alvei, e di misurare gli errori, che fanno riuscir diverse le teoriche contemplazioni dall' esperienza. Niuno pretende che egli abbia condotta questa opera a quell' ultimo segno di perfezione, a cui forse si potrà una volta condurre con ulteriori ricerche. Egli si è contenuto in termini assai generali. Basta però che si possa ora colle dottrine da lui prodotte chiarire, che l' introduzione del Reno nel Po è rimedio anche più innocente di quel che era paruto agli altri colle sole regole della teorica. Non è già che non si stimasse utile il sapere in questo affare la precisa elevazione. È che si stima troppo difficile, o forse impossibile l' arrivarvi, a forza nè d' osservazioni, nè di principj. Leggasi ciò che scrive il Guglielmini da carte 270. a carte 273. sopra le intumescenze de' fiumi per l' aggiunta di nuove acque, e vedrassi se egli ponderando appunto le resistenze, che s' incontrano negli alvei de' fiumi, e le loro irregolarità, conchiuda legittimamente dovere in pratica le elevazioni riuscir minori delle calcolate, e dicasi poi se da tutte quelle generali, e conietturali dottrine che portano i signori Ferraresi si possa ricavare altrettanto di lume quanto se ne ricava da queste sole poche carte di quell' autore. La maggior larghezza di ciascuna sezione nella parte superiore, che nella inferiore, la facilità delle sponde, e de' fondi ad esser corrosi, la somma degli impedimenti, maggiore a proporzione ne' fiumi minori, che ne' maggiori, il non accrescersi le resistenze a misura, che si accresce acqua nel fiume, sono tutte particolarità di pratica che falsificano le regole astratte, ma le falsificano in isvantaggio dell' intenzione de' signori Ferraresi.

Non occorre dunque darsi a credere ciò che si vorrebbe far credere da i signori Ferraresi, che per derivare un fiume in un altro, sia necessario andarne ricercando a palmo a palmo ogni sezione, misurare le velocità di ciascuna perpendicolare nelle diverse distanze, tanto dal fondo, quanto dalle sponde, calcolar poi da tali sperienze

i centri delle velocità, e indagare le curve alle quali vanno queste a terminare, ingolfandosi in un abisso di difficoltà forse insuperabili. Basta sapere, come si sa in generale, se queste irregolarità sieno in favore, o in disfavore di quel partito, che si tratta di mettere in pratica, e allora appunto si dee credere sicuro un partito, quando essendo egli buono ne' termini astratti, si trova che egli debba poi essere vantaggiato nell' esito delle materiali circostanze.

Gran lumi ha ricevuti la scienza meccanica in questo secolo dalle speculazioni, che si sono fatte intorno a i principj, da' quali dipendono le resistenze delle macchine. Ma se quando si tratta d' alzare un gran peso, si volesse aspettare d'aver ridotto a calcolo le resistenze, che procederanno dalla pieghevolezza delle leve, dalla rigidezza de i canapi, dal contatto degli assi, io mi credo che la colonna d' Antonino, e la guglia del Laterano giacessero ancora per terra. Si fa il calcolo prima prescindendo dalle resistenze, vi si dà poi un defalco ben vantaggioso a conto di queste, nel che molto possono servire le regole, ma l' esperienza da de i lumi anche più chiari di quelli, che dar possano tutte le regole. Che se poi queste mostrassero, che per la materialità degli ordigni dovesse riuscire l' impresa anche più agevole di quello, che portino i calcoli fatti; e se architetti, che debbono adoprarsi nel muovere simili macchine, avessero d' avanti gli occhi esempi così individuali, e precisi nella materia meccanica, come è quello dell' introduzione di Panaro nella meteria, di cui si tratta, si chiamerebbero beati, e si accingerebbero ben con altro coraggio all' impresa.

Ma all' esperienza del Panaro rispondono, non esser meraviglia se le piene del Po dopo l' introduzione di quel torrente non sono cresciute, mentre il Po si è allargato, e pretendono inavvedutezza Bolognese l' aver confessato nelle scritture un tale allargamento. Ma questo che altro vuol dire se non essersi avverato in questo fiume ciò che il Guglielmini insegna dover succedere in tutti quelli, che hanno l' alveo capace di corrosione, ove vi si tramandino nuove acque? Che importa poi che la sezione si sia fatta maggiore per allargamento, o per profondamento, purchè si vegga, e si tocchi con mano che le piene non sono più giunte fino agli antichi segni? O piuttosto chi può concepire, che l' acqua aggiunta nel Po abbia avuta forza d' allargarlo, rodendo le sponde, e non l' abbia avuta di solcare anche il fondo coll' escavazione? Egli si è allargato, e si è anco profondato. Gli scandagli per tutto il Po, fatti a tempo di Monsignor Corsini, paragonati con quelli della visita del 1693. ne fanno vedere il divario, per non parlare di ciò che possa essere accaduto dopo quell' anno fino al tempo della visita di Monsig. Illustriss. Riviera, che appartiene all' articolo delle variazioni. Ella è poi una troppo rigorosa

economia di terreno il mettere in conto di danno, e di perdita questo allargamento per poche pertiche di spazio, che è convenuto donare in qualche luogo al fiume, ritirandone gli argini più addentro nella campagna adiacente, servitù che di sua natura conviene a tutti i terreni posti a fianco de' fiumi arginati, e che si ricompensa dagli acquisti che si fanno nelle golene.

Accennano ancora, che l' esempio del Panaro non possa applicarsi al Reno per un' altra ragione, cioè per essere il Reno di maggior portata di quell' altro torrente, e certamente molto maggiore di quello, che i Bolognesi lo abbiano voluto far credere, col darne in disegno la sezione, misurata alla botta degli Annegati, mentre i signori Ferraresi immediatamente di sotto a quel luogo lo trovarono largo piedi 622. cioè poco meno del Po grande; con un' altezza di piedi 9. once 3. dal fondo alla sommità degli argini.

Ma da quando in qua le portate de' fiumi si vanno a misurare nelle sezioni più larghe? tutta l' acqua che passa per la sezione da essi osservata, non è dunque la medesima che si scarica per l' altra superiore della botta degli Annegati in larghezza di soli piedi 190, e in altezza de' suddetti piedi 9. in circa sopra il fondo ragguagliati? Io son certo, che se i Bolognesi proponessero di ristringere la sezione di Reno, da essi osservata con accostarne insieme gli argini, e pretendessero con ciò di ridurre a minor misura l' acqua del Reno; perchè più facilmente fosse ricevuta da essi nel Po, i signori Ferraresi si riputerebbero beffati di una simil proposta. All' incontro chi dilatasse anche del doppio quella sezione, non credo già che si possa mettere in dubbio, che il Reno, ciò non ostante, non seguitasse a correre in tutte le altre sezioni, in parità di circostanze, colla medesima altezza, larghezza, e velocità, salvo che un poco più di tempo richiederebbe, quando sopravvengon le piene, per riempiere quel più largo seno, che ivi si fosse formato. Ben sanno essi esservi ne' fiumi larghezze non vive, da che riferiscono d' aver osservata nel Po in alcuni luoghi presso le sponde l' acqua senza alcuna sensibile velocità, e che perciò non dee mettersi in conto d' acqua corrente, come quella, che o è del tutto priva di moto, oppure affetta d' un moto che non cospira col moto universale del fiume, siccome pure si trovano de' fondi morti, e come stagnanti almeno in acqua bassa, che restano inferiori al maggior fondo vivo, e corrente, sopra i quali non è poi maraviglia se hanno trovato aver l'acqua minore velocità, che nel filone, quantunque sotto di questo vi fosse minore profondità. Perciò viene insegnato, non dirò dalle regole del Guglielmini, ma dalla pratica comune, di considerare i fiumi nelle loro più anguste sezioni per avere le larghezze, e le altezze ragguagliate, più vive che sia possibile, e così fecero i Bolognesi, quando pubblicarono

la sezione meno ampia del Reno precisamente alla botta degli Annegati, per paragonarla con quella del Po, presa anch' essa nel sito più angusto, cioè al ponte di Lagoscuro, e non in quella vasta dilatazione, che egli ha alla Stellata, e in altri molti luoghi del suo corso. Se dunque si paragonerà debitamente l'acqua del Reno con quella del Panaro, e con quella di più che già scorreva in tempo d' escrescenza nel Po di Ferrara, e che insieme col Panaro fu ridotta a correre nel Po grande, vedrassi quanto maggiore elevazione doveva aspettarsi dal ridurre tante acque in questo fiume, di quella che per la sola introduzione del Reno si potesse temere.

Non è questo il luogo di porre sotto l' esame alcune altre dottrine, che sparsamente producono essi intorno alle acque correnti, da surrogar forse a quelle, che il Guglielmini ha insegnate. Che i fiumi torbidi sieno soggetti a variar la cadente, rendendola col tempo meno inclinata all' orizzonte, è asserzione, che può per accidente, e per qualche tempo verificarsi, ma che di sua natura conviene piuttosto a i chiari, che a i torbidi, almeno ove sia fisso, ed invariato lo sbocco, non potendo la torbidezza, come tale, produrre diminuzione, ma piuttosto accrescimento di pendenza. Che le acque non possano scorrere sopra fondi perfettamente orizzontali, ha in contrario l'esperienza di tanti scoli, a i quali non si dà verun declivo, anzi che hanno talvolta per gl' interramenti il pendío a rovescio del loro corso, e che ciò non ostante non lasciano di correre, anco quando il recipiente sia gonfio, ove dalle campagne si tramandino in essi le acque. Nè pare che abbia bisogno di altra prova, che di questa, la proposizione prima del cap. 5. del Guglielmini nel suo trattato della Natura de' fiumi, nella quale mostra potersi muover le acque sopra tali fondi comunicanti con l'acqua del mare, o d' un lago, purchè vi si somministri sempre superiormente dell' acqua, e purchè vi sia minor resistenza verso la foce, che verso l'origine, la quale vi è sempre, ove il canale dalla parte dell' origine sia intestato. L'idea poi che si dà del moto delle acque correnti, paragonandole a gravi solidi, che dopo un piano inclinato, scorrano sopra un altro orizzontale non è gran fatto diversa da quella del Guglielmini, nè lontana dal vero, se non quanto nei solidi, al perdersi di mano in mano la velocità per le resistenze che s' incontrano, non vi ha una cosa congiunta, che possa ristorarne la perdita, laddove l' acqua scorrendo sopra un fondo orizzontale, coll' elevarsi a misura delle resistenze che trova, restituisce a sè medesima quella velocità, che conviene in ciascuna sezione, perchè lo scarico sia eguale all' influsso.

Dio guardi però, che alle regole del Guglielmini si pretendesse di sostituire certi altri teoremi generali, o per parlare alla moda,

formole, nelle quali si dice essere epilogato tutto ciò, che vi ha di certo nella dottrina delle acque correnti, e che dee verificarsi in ogni ipotesi delle velocità. I Bolognesi non pretendono di *far pompa* delle matematiche, nè di guadagnare *alla materia, che trattano il credito, nè di acquistare a se stessi lode, e decoro nel rango de' Letterati*; ma non sono poi così stupidi da voler credere sulla parola de' signori Ferraresi, *Che l' altezza a cui giunge un fiume, dopo ricevute nuove acque da uno influente, sta in proporzione composta della diretta della larghezza, altezza, e velocità dell' influente, e reciproca della larghezza, e velocità dopo l' immisione del recipiente:* Formola, dalla quale seguirebbe, che scaricandosi un medesimo fiume sopra due recipienti di egual larghezza, ma di portata d' acque disuguale, le altezze dopo l' unione, e le sezioni che sarebbero proporzionali ad esse altezze, starebbero reciprocamente come le velocità, e perciò le acque che porterebbero i recipienti dopo l' unione, diverrebbero per forza eguali. Come pure, *Che la quantità dell' acqua che scarica in un dato tempo un fiume fatto gonfio per la sopravvenienza di un altro in paragone di quella che scaricava innanzi, che niuna immissione vi fosse fatta, sta in ragione composta della diretta della quantità, che usciva avanti l' accrescimento, dell' altezza della sezione, e della velocità dopo aver ricevuta l' acqua, ed inversa della velocità prima della piena, e della somma delle altezze della sezione non accresciuta, e dell' aumento dopo l' influsso sopraccennato*. Proposizione equivoca, e che non può sussistere in alcuno de' sensi, che le si possono attribuire. Veggasene la dimostrazione a piè di questi fogli.

Ma passando dalla considerazione degl' incrementi del Po, a quella degli altri effetti, che si mostra di temere dal Reno, convien credere che si persuadono i signori Ferraresi, o che intendano di persuadere al pubblico, che questo torrente sia d' una natura diversa da tutti gli altri torrenti del mondo, tante sono le maligne conseguenze che essi mostrano di temerne. Falliranno a sentirli, nel Reno le massime più comunemente accettate dagli Scrittori di tal materia, cioè, che fiume non areni fiume, e che all' unirsi di più acque in un alveo, si abbassi il fondo di questo. Se poi si domanda, con qual ragione pretendano essi, che il Reno debba falsificare questi comuni assiomi, altro dir non sanno, che quel medesimo, che tante volte hanno detto, cioè: aver mostrato l' esperienza che il Reno interrasse il Po di Ferrara, dove essendo stato introdotto per la prima volta l' anno 1522. per concessione *et ex sola animi liberalitate* di Alfonso Duca di Ferrara, ben presto quel gran braccio del Po, che prima era navigabile da ogni sorta di grossi legni, si ridusse a non aver più acqua fuor che nel tempo delle escrescenze.

Che possono qui rispondere i Bolognesi, se non ripetere quel medesimo, che hanno sempre risposto, quando questo argomento è stato tante, e tante volte dedotto davanti gli Apostolici Visitatori? Nelle scritture prodotte hanno essi più, e più volte allegate diverse testimonianze di autori antichi, che scrivevano le cose de' loro tempi, dalle quali si fa chiaro, che il Reno entrava nel Po assai prima dell' anno 1522. e il giudizio degli Eminentissimi Autori del Voto, anche su questo particolare, sta in loro favore.

Gli autori, dicono essi, che da i Bolognesi vengono allegati per mostrare l' antico corso del Reno nel Po, cioè il Cluverio, il Merula, il Cellario, ed altri tali (a i quali possono ora aggiungere il signor de l' Isle, geografo dell' Accademia delle scienze di Parigi nella sua carta dell' Italia antica pubblicata l' anno 1715) sono Oltramontani. Bastava dire sono moderni, giacchè tanto ne può sapere dell' antico stato delle cose d' Italia un moderno Italiano, quanto un moderno Oltramontano. Ma Accursio, ma Bartolo, ma Angelo, ma il Biondo, ma Plinio, sono essi o Oltramontani, o moderni? S' aggiunga a questi Domenico Mario Negri Veneziano, che fioriva, secondo il Vossio, l' anno 1490. e nella cui geografia si leggono queste parole: *Rhenus sub Finale Castellum quorundam Torrentium concurrentibus aquis admiscetur, ex quibus fossa illa redundatur Padusae ultima. Fistorena nomine, quae apud Bondenum in Scultennam se exonerat.* La Scultenna si sa essere la medesima, che il Panaro, il quale, secondo questo medesimo autore sboccava nel Po. Che se gli Eruditi Oltramontani hanno poi sulle memorie raccolte dagli scrittori fatte le loro tavole dell' antica Italia, perchè non si può aggiungere l' approvazione, e il consenso di questi in conferma dell' autorità di quei primi? Al contrario il Prisciano, e il ricopiatore di esso fra Leandro Alberti, scrivevano forse le cose de' loro tempi, o prendevano piuttosto a indovinar le passate, quando asserivano essere stato antico termine del Reno le paludi? Trovino pure un istorico avanti il Prisciano Ferrarese, che abbia affermata tal cosa. Ne occorre già avere il Prisciano per profeta delle presenti controversie delle acque per sospettare il suo detto di troppo favore verso la sua patria, e i suoi Principi. Le controversie delle acque vi erano anche allora. Più volte era stato da i Duchi di Ferrara tagliato il Reno nelle paludi adiacenti per bonificarle, e più volte ricevuto di nuovo nel Po. Quando altro non vi fosse, troppo autentica prova ne fa l' istrumento di convenzione co' Bolognesi stipulato l' anno 1469, che da' signori Ferraresi si dissimula, come se mai non fosse stato. Troppo manifesto indizio è quello de i vestigj dell' alveo di Reno riconosciuti nelle visite de i commissarj Apostoloci, tanto nella parte superiore verso Cento, quanto nell' inferiore verso il Bondeno alle Dozze. Troppo

infallibile documento ne è finalmente l'istesso allegato contratto dell' anno 1522. col Duca Alfonso.

Nella copia che si ha davanti gli occhi di questo istrumento, mentre si scrivono i presenti fogli, non sanno leggere i Bolognesi quelle parole *ex sola animi sui liberalitate*. Bensì vi leggono chiamarsi quella, composizione, transazione, e concordia originata da scambievoli petizioni delle parti per lo comun bene della pace, e per togliere ogni lite, ed altercazione. Vi leggono, che il Reno *debba andare per l' alveo vecchio, dove era solito andare avanti l' alveo nuovo, o rotta, che fece l' anno passato, ed entrare nel fiume del Po, nel luogo, dove è la rotta di Madonna Silvia, e che avanti, che si serri la bocca dell' alveo nuovo, prima si debba nettare, e sgombrare la via dell' alveo vecchio arenato, ed a quel tempo aprirsi il corso suo il Po*. Vi leggono, che il *signor Duca sia obbligato di far serrare la rotta di* Reno, solito ad entrare in Po, *sopra all' assignata rotta, sive bocca di Madonna Silvia*, nè credono, che occorra legger di più per restar convinti, che quella non fù ne grazia de' signori Ferraresi, nè nuova immissione del Reno nel Po, ma riposizione di quello nel primiero suo stato.

Tolto di mezzo questo supposto vacilla la conseguenza tanto da i signori Ferraresi decantata, nè mai però ammessa, anzi sempre impugnata da i visitatori Apostolici, che il Reno arenasse il Po di Ferrara. Egli entrava nel Po, per non parlare de' più antichi tempi, del 1250. al tempo d' Accursio. vi entrava del 1350. al tempo di Bartolo, vi entrava del 1400. al tempo di Angelo, del 1460. al tempo del Duca Borso, e pure il Po di Ferrara, per detto de' signori oppositori, era anche navigabile l' anno 1509. Dunque non si può imputare al Reno, che lo interrasse, dopo che egli vi fu poi riposto del 1522. per l' ultima volta.

La vera cagione dell' interramento del Po di Ferrara fu certamente il corso dell' acque torbide, ma ha bisogno d' una gran prova, che questo fosse speciale effetto delle torbide del Reno, quando vi correvano quelle di tanti altri fiumi, e quando i signori Ferraresi confessano avere essi vedute nel Po, or che egli è separato dal Reno, sì grossa sabbia alla rotta di Corbola. Poterono queste torbide appoco appoco elevare il fondo del Po di Ferrara, da che questo ramo fu diminuito dell' acque, diramatesi per la rotta di Ficheruolo nel tronco di Venezia. Il lavoro, che sott' acqua facea la natura, potè non essere osservato, finchè non arrivò a segno d' impedire, almeno in acqua bassa, il passaggio a i navigli, e allora solamente manifestatosi il danno, ne fu attribuita la colpa all' ultimo torrente, che vi era stato rimesso.

Ma soggiungono qui essi: perchè il Reno, allorchè vi fu dunque

rimesso non lo escavò, come pretendesi, sia ora per fare del Po di Venezia? L' interrogazione sarebbe forte, se essi avessero prima mostrato, che il Po di Ferrara senza il Reno, o si andasse tuttavia profondando, o fosse almeno stabilito di fondo, o che finalmente per fermarsi a quello stato di pendenza a cui era, fosse di troppo unirvi il Reno; altrimente, se un Bolognese risponderà, che il Po di Ferrara senza Reno si sarebbe alzato v. gr. dieci piedi, e che col Reno non si è alzato pel medesimo tempo, che otto, avrà mostrato, che il Reno escavò il Po di Ferrara, e che ciò non ostante egli ne rimase interrato. Onde il gran dilemma sarà sciolto.

Che poi il Po grande fosse navigabile, anco avanti il tempo di Ambrogio Camaldolese, è una notizia concludentemente provata da' signori Ferraresi, nella quale certamente non si può sospettare malizia, mentre pare assai chiaro, che quanto più addietro si trova essere stato ricco di acque il Po di Venezia, tanto più conviene, che ne mancasse in quello di Ferrara: proposizione, che non può mai giovare all' intento di chi pretende essere questo stato arenato dopo l' anno 1522.

Che se pure ne' primi, e più oscuri tempi si volesse pretendere, che il Reno avesse avute per termine le paludi, importa più che essi non mostrino di credere, il sapere, se queste paludi fossero comunicanti col Po, o separate da quello. Imperocchè, se non si prova da i signori Ferraresi, che le paludi suddette fossero dal Po disgiunte, resta chiaro, che non possono essi, dopo d' averle disgiunte col mezzo degli argini, pretendere che il Reno abbia per ultimo termine queste paludi, anzi si spanda sopra campagne molto più alte di esse paludi, come sono quelle, che vengono da questo innondate sul territorio di Bologna in tanta altezza.

Ma tornando al temuto interramento del Po, non hanno mai essi addotta, nè mai addurranno una vera disparità fra le torbide del Reno, e quelle degli altri torrenti, che si scaricano in quel recipiente reale, per cui debban le arene di questi felicemente portarsi al mare, e quelle del Reno deporsi sopra del fondo. Le osservazioni de' Visitatori Apostolici o non portano differenza alcuna fra la torbidezza del Reno, e quella del Panaro, o pochissimo divario certamente ne mostrano.

Nè occorre già credere, che siccome i Bolognesi hanno ridotta a cultura qualche parte delle loro montagne dalle quali scende il Reno massimamente da che a ciò gli ha obbligati la desolazione della miglior parte delle pianure, così non sieno anche coltivati i monti, fra' quali serpeggia il Panaro, e non vi tramandino anch' essi terra, ed arena.

I Bolognesi non intendono troppo bene una regola, che danno i

signori Ferraresi, da metter forse anch' essa in luogo di quelle del Guglielmini, cioè, che *la sottigliezza delle arene di due influenti, dopo un dato cammino (quando si suppongono di egual peso allor che si staccano dalla terra, o da' monti) sieno in diretta ragione del viaggio fatto, o pure le loro grossezze in ragione reciproca della medesima distanza*. Pare ad essi, che quella particella, *dopo un dato cammino*, non vada bene con quell' altra *in ragione del viaggio fatto*, siccome non anderebbe bene, che *in una data base* due triangoli egualmente alti fossero tra loro *in ragione delle basi*; se pure non intendessero, che tali sottigliezze fossero in ragione delle lunghezze scorse da un certo termine in giù, aggiunte alla costante distanza di quel termine dall' origine del fiume, il che non si può ben vedere, se accordi nella pratica colla grossezza v. gr. di que' ciottoli, che si trovano nel Reno al Trebbo, o al Ponte della via Emilia, e di quella rena che poi s' incontra sopra allo sbocco della Sammoggia. Pare ancora, che oltre il viaggio fatto, debbano in questa determinazione entrare degli altri principj, e specialmente le velocità. Ma comunque debba intendersi questa regola, se ella fosse mai vera, mirabilmente proverebbe che la sabbia portata dal Reno, non è guari più grossa di quella del Panaro, giacchè pochissima differenza corre tra la lunghezza di questi due fiumi dalla loro origine, fino alle vicinanze del Po di Ferrara. Checchè ne sia, il pretendere, che tra l' uno, e l' altro di essi corra tanto divario, quanto si richiede per far effetti del tutto contrarj l' uno di corrodere, e l' altro di arenare, è uno de' più mirabili paradossi, che si possano dire in questa materia. Non si crede già, che mettano essi in conto di prove le deposizioni, che il Reno ha fatte nelle valli, e l' elevazione del proprio fondo, da che fra queste ha prolungata la linea. Non vi è fiume torbido, che divertito tra paludi, non ne facesse altrettanto. La sammoggia più torbida del Reno escava, e non interra il Reno più torbido del Po.

Avrebbero voluto i signori Ferraresi, che il Guglielmini avesse suggerite nella vista degli Eminentissimi d' Adda, e Barberini alcune osservazioni intorno alle acque torbide, che possono non essergli venuti in mente, che dopo la suddetta visita, cui sussegui di tre anni l' edizione dell' Opera, spesse volte mentovata di questo autore, dove egli ne parla, e lo tacciano di mala fede, per aver omessa tal diligenza. Si accorda, che sia facile l' osservare qual quantità di terra possa mantenersi disciolta da una tal quantità d' acqua, con un tal grado di velocità, ma non si sà già vedere, come una simile esperienza possa applicarsi al caso, nè dare alcun lume all' affare, di cui si tratta. Da qual parte dell' alveo del Po dovrebbe prendersi l' acqua per un tale esperimento? Quanto di terra vi si dovrebbe aggiungere per dargliene appunto quella porzione, che il Reno ve ne

recherebbe? Con questa terra aggiunta quanto di acqua si vorrebbe mescere, che corrispondesse a quella, che pure il Reno porterebbe nel Po? qual grado poi di velocità si darebbe a questo complesso per agitarlo, come egli sarebbe agitato nel Po, a vedere se la terra cadesse a fondo? Ma via facciasi tutto questo, che si troverà poi? Pare assai chiaro quello che ne seguirà, senza che vi sia necessità di provarlo, ove si serbi la dovuta proporzione delle acque, e della terra, e si dia a quel misto il dovuto grado di velocità. La terra che porta il Reno mista colle acque del Reno, non cade a fondo colla velocità che ha il Reno; dunque molto meno ancora colla velocità del Po accresciuto dal Reno. Dunque pur molto meno vi potrà cadere con questa medesima velocità, se si mischierà con maggior acqua, e meno torbida, quale secondo essi, è quella del Po. Risparmino dunque di chiedere sperienze impossibili a farsi, e che fatte non possono non conchiudere in loro disfavore.

Ma cotesto accrescimento del Po per lo Reno, dicono essi, o sarà molto, o poco. Si risponde, che sarà pochissimo, e si crede d'averlo provato quanto basta, anzi se il Po verrà per avventura ad allargarsi gran fatto, potrà anche esser nullo. Ma si nega la conseguenza che essi ne ricavano, che dunque aumentandosi poco, o nulla la velocità del Po, ne seguirà interramento. Per tirar questa conseguenza, converrebbe aver provato, che quel carico di terra che porta il Po, è il massimo che l'acqua possa sostenere almeno con quel grado di velocità, che ha il Po senza Reno, e noi abbiamo mostrato di sopra, che l'acqua con un minor grado di velocità, quale è quello del Reno, ne sostiene un maggiore.

Non è poi qui necessario il rispondere a quelle speculazioni, che producono intorno all' origine de' fiumi, e che tutte possono esser vere, senza che alcuna conseguenza se ne ricavi nella presente disputa, e molto meno a quelle ideali dottrine, colle quali ricercando essi, a quanti fiumi sia proporzionata la capacità del Po, trovano (notisi disgrazia de' Bolognesi) che il Panaro è giusto a capello l'ultimo de' fiumi, che egli possa portare, cercando mistero nella diramazione del Po, seguita appunto a Ficheruolo per una rotta, quale si sa che era stata chiusa, e ancor lo sarebbe, se col taglio manufatto di Sicardo non fosse stata rinnovata. Che un fiume non sia capace se non di un tal numero di fiumi, è una proposizione, che non richiede altro che di essere spiegata per essere riconosciuta insussistente.

Un gran caso fanno ancora del prolungamento della linea del Po che pretendono dover esser congiunto coll' elevazione del fondo. Nè pur questa è nuova obiezione, essendo già stata considerata, e discussa nella visita degli Eminentissimi d' Adda, e Barberini, che nel

loro voto a lungo ne hanno parlato. E quando vi fosse bisogno di risposta, il fatto ne somministra una, che non può essere più convincente. La linea del Po è prolungata, e pure il fondo non è alzato, anzi nella diramazione d' Ariano, e nelle parti del tronco superiore più vicino a questa, che sono quelle, ove più dovrebbe manifestarsi un tal effetto, si è in ogni visita ritrovato più basso; ma di ciò ancora si parlerà ove tratterassi delle pretese variazioni.

Diranno forse, che non ostante tutte queste considerazioni, non è assolutamente impossibile, che si erri introducendo il Reno nel Po. Via, concedasi che non sia impossibile errare. Non si stà però di fabbricare le case, perchè non sia impossibile, che esse rovinino, nè perchè tal volta sieno rovinate. Allora si stima prudente un' opera, quando comminsurando la necessità di essa, e la probabilità della riuscita da una parte, e il danno che ne avverrebbe, se questa fosse fallace dall' altra, si trovano prevalere i motivi, che ne persuadono l' intrapresa.

Già il sentimento comune di tutti gl' ingegneri più pratici, che sono fioriti nel passato, e nel presente secolo, è stato, che il Reno si debba introdurre nel Po. Dal credito di tanti uomini, e dalle ragioni colle quali hanno avvalorato il loro detto, nasce la probalità, anzi la moral sicurezza del buon esito. Dalle inondazioni continue, e che sempre si vanno accrescendo sul Bolognese, ne risulta pur troppo la necessità. Mettiamo in bilancia con tutto questo il male che seguirebbe, se l' opera avesse un sinistro effetto. Che mai ne accaderebbe di danno? una rotta? Ma una rotta è ella forse un male senza rimedio? Quelle che essi vanno sì spesso ripetendo seguite nel Panaro l' anno 1705. che coprirono d' acqua tutto il Polesine di Ferrara, non sono forse chiuse? Vi è forse vestigio alcuno della calamità, che allora soffrirono? Al contrario, non si chiama dunque una rotta ben grande, e continua, e irrimediabile lo spandersi il Reno da 113. anni in qua sulle campagne del Bolognese? Più ancora. Non può forse seguire una rotta a pregiudizio de' signori Ferraresi, stando il Reno nel presente alveo? Gran forza dell' impegno, e della prevenzione! Hanno il Reno a vista di Ferrara in distanza di sole 3. o 4. miglia, alto col suo fondo qualche piede sopra quelle campagne, già valli, che lo separono dalla città. Si tratta di scostarglielo qualche miglio, e di seppellirne il fondo fra terra, con tutte quelle maggiori avvertenze, che l' umana prudenza può suggerire in questi casi per cautelarsi da simili disgrazie, e pure parlano di una rotta, come d' un nuovo pericolo, che abbia da cominciarsi a temere solamente dopo l' introduzione del Reno nel Po!

Replicheranno forse, che unite insieme tante acque nel Po, sarà più facile che questo gran fiume rompa i suoi argini, e porti le

inondazioni fino nella città, e nella fortezza di Ferrara. Non risponderanno qui i Bolognesi ciò che altre volte hanno risposto, per far conoscere l'impossibilità, che quella città, e fortezza venga mai assalita dalle acque del Po grande, nè per mostrare quanto peggiore sia la presente condizione di essa a conto delle acque del solo Reno, o quanto in fine fosse più pericolosa costituzione il tirare come essi bramavano, l'acque del Po grande nel ramo di Ferrara. Via non si dia orecchio ad altra, che a questa sola risposta dedotta dal Voto degli Eminentissimi d' Adda, e Barberini. Quando il Po sarà pieno, il Reno pieno non dovrà entrarvi, ma divertirsi per l' alveo vecchio, o per altra strada, che lo porti nelle valli del Bolognese. Ecco dunque tolto di mezzo ogni pericolo, che per accrescimento d' acque venga minacciata quella città, e quella fortezza. Ecco risparmiati i calcoli dell'elevazione del Po per le acque del Reno. Ecco renduta superflua la ricerca delle regole della velocità de' fiumi. Ecco insomma imposto silenzio a quante ragioni hanno mai dedotte, o a quante ne potessero dedurre per escludere questa deliberazione.

Nè, par che essi rispondano, perocchè se mai il Po venisse ad interrarsi per l'immissione del Reno, e ad alzarsi di fondo, minaccerebbe, anche fuori delle massime escrescenze, la città, e la fortezza di Ferrara. Ma questo interramento ha egli a seguire in un istante? Vi vorrà pure qualche spazio di tempo, e qualche buon numero di piene di Reno a far che alzi notabilmente in un sì gran vaso quel poco di terra, che il Reno vi potesse deporre. Dunque nè pur questo danno sarà senza rimedio. La provvidenza del Sovrano, conosciuto colpevole il Reno di un sì gran male, non vorrà certamente che egli lo riduca a segno di rendersi fatale ad un sì florido stato, e ad una sì illustre città; ma confinerà altrove questo *teribil nemico*. Una esperienza certa, e infallibile ci assicura, che se il Reno non si manda nel Po, è perduto il territorio di Bologna. Un mero, ed anco irragionevol dubbio, ci mostra, che mandandolo nel Po, si metterà in pericolo quello di Ferrara. Se questo pericolo fosse irreparabile, vorrei che si anteponesse il timore al danno, e l'incertezza all'esperienza. Ma potendovisi sempre provedere, e provvedere in un momento con rimandare il Reno per lo preparato diversivo, qual regola di prudenza vorrà, che si tralasci di fare un sì necessario esperimento?

Per altro il non volere, che il loro paese, fatto a forza di asciugar paludi (e lo confessano essi medesimi in ciò che hanno scritto) e costituito nella parte più bassa, si può dire, di tutta l'Italia, abbia mai alcuna nè pur menoma apprensione delle acque, è un pretendere un privilegio, che la natura non ha conceduto nè pure alle più alte pianure. Basta bene che i pericoli si prevengano colle

possibili precauzioni, e che i danni che ciò non ostante succedessero non sieno irreparabili. Nuova cosa, e di pessimo esempio sarebbe questa, che una città fondata in mezzo a paludi, dopo essersi fatto all' intorno un gran continente di terra, e dopo ristrette fra più argini le acque che prima ne coprivano il piano, pretendesse, che nè pur fra questi argini dovessero correr quelle acque, che dalla forza del declivo colà sono spinte, e sgridasse altamente i vicini, che cessassero di tramandarle da quella parte. Fa orrore il vedere nel presente stato il sistema delle acque di questi due territori. Dalla superficie delle inondazioni, che coprono il Bolognese fra campagne sepolte, case dirupate, e chiese abbandonate, si smonta quattro piedi per calar nel fondo del Reno, dove piomberebbero quelle acque, almeno in tempo di bassezza, se egli medesimo co i dossi che ha gettati, non le escludesse. Dal fondo del Reno si discende altri quattro piedi, e si trova una bella, e ben coltivata pianura, che mai non si direbbe essere stata, cento anni sono, un fondo di palude. Da questa si cala altri due piedi nel Po di Ferrara, che non ha altre acque fuorchè quelle, che possono servire di comodo, e di uso alla città. Da questo nuovamente si discende tre piedi in quel tratto, che si denomina Polesine di Ferrara, e le soglie delle porte più basse di quella nobil città sono alte da cinque in sei piedi sopra il piano regolare di quelle larghe, e spaziose campagne, già paludi, irrigate ora da semplici scoli. Di qui finalmente scendendo altri sette piedi, si arriva nel vasto alveo del Po grande, e sulla superficie bassa del medesimo, continuata quasi in un livello col mare. Rivolgendosi allora addietro, se gli argini frapposti non lo impedissero, si vedrebbero pender sul capo non che la superficie suddetta delle inondazioni del Bolognese, ma i fondi, i più cupi fondi delle terre sommerse. Sarebbe certo temerità il pretendere, che queste inondazioni si scaricassero anche oggi su quelle campagne, sulle quali già ristagnavano, ma è ben anche una inflessibil durezza il non volere ricevere nè pur tra quegli argini, che per l'addietro le hanno contenute, anche in virtù di patti, e di convenzioni, e che per misure prese nelle visite hanno nella maggior parte de' luoghi due, tre, quattro, e cinque piedi di franco sopra le piene maggiori.

E si dirà poi da' signori Ferraresi, che il Po è un termine non naturale a queste acque? Si dirà che egli sia un *far da Fiscali della natura nel voler far credere il Po la cloaca maestra del paese di Lombardia, e il centro de' fiumi di questa provincia?* parole colle quali credendo essi di ferire i Bolognesi, feriscono gli Eminentissimi Autori del Voto, che dopo Monsignor Corsini si valsero appunto di queste frasi nel §. *Ma più fondato della linea del Po grande*.

Ma finalmente, conchiudono i signori Ferraresi, vi è altro rimedio

alle acque, che incomodano il Bolognese, senza scaricarle nel Po. Sentiamo di grazia qual rimedio sia questo. Unire insieme tutte le acque del Bolognese, e della Romagna, e mandarle in un alveo cocume al mare. Fin qui altre volte era stato detto, ed altre volte rigettato, come può vedersi dal voto, coincidendo insomma questa linea o con quella di Primaro, o con quella di valle in valle, o con quella che va dal Trebbo allo sbocco del Savio. Ma via, con qual regola si farà quest' opera? Con calcolar la somma magrezza, e somma escrescenza di tutte queste acque unite, e cercar poscia la cadente loro proporzionata. La somma magrezza sarà facile da calcolarsi. essi sono tutti torrenti, che nel tempo d' estate non hanno fuor de' gorghi tant' acqua, che serva a far macinare i mulini. Ma la somma escrescenza, e di più la cadente dovuta a queste acque unite, come dovrà calcolarsi? Non sono essi quelli, che pretendono esser fallaci tutti i calcoli dell' accrescimento del Po per l' aggiunta del Reno, fondati su i principj finora ammessi? Non vi vogliono in far questi calcoli mille riguardi alle resistenze, e alle condizioni de' fiumi? E pure nel caso del Po vi è l' esempio del Panaro, che può darci un gran lume. Or come dunque sapranno essi le resistenze d' un alveo che non vi è ancora? come le velocità di queste acque, che non hanno mai vedute unite? come calcoleranno l' inclinazione, o la cadente necessaria al corso di esse? Si faranno dicono, tutte le possibili diligenze, ed osservazioni, e poi converrà lasciare alla natura del nuovo fiume il pensiero di stabilirsi a suo modo la cadente. Ma se la natura avesse bisogno per condur queste acque di tal cadente che le alzasse a collo alle campagne, per le quali dovesse passare la nuova linea; qual sorta di rimedio sarebbe poi questo? e forse che non ve n' è tutta l' apparenza? I torrenti, benchè aiutati da una parte delle acque del Po, interrarono il Po di Ferrara. E come non si alzerebbero ad una strana altezza, separati che fossero da ogni impulso d' acqua perenne? Imperocchè non fa qui a proposito il dire, che la Brenta, e l' Adige, e il Sile vadano al mare senza il Po. Potevano aggiungervi anche il Savio, e il Rubicone, e l' Arno, ed il Tevere. L' Adige è un fiume reale, nè ha bisogno d' impulso da altre acque, e i torrenti annoverati, per la vicinanza al mare, e per la disposizione delle campagne vi si possono portare senza sconcerto. Se dunque il fondo della nuova linea si alzasse sopra terra, che si farebbe di tanti scoli, e canali da intersecarsi, che sono in quel tratto sì folti, e situati a sì differenti altezze?

Si sa che diranno di condurli per botti sotterranee, ma in tanto giacchè per tutte le diligenze, e le osservazioni da farsi non potranno saper dire quali scoli sieno per restar più alti, e quali più bassi del nuovo fondo, e dovrassi attendere lo stabilimento della cadente

dalla natura, converrà sospendere il lavoro di queste botti, e lasciar fra tanto le campagne esposte a i regurgiti, e alle inondazioni.

Cerchino pure se mai trovassero esempio d'un tronco sì grande di fiume, fatto di soli torrenti torbidi, per prendere da tale esempio qualche lume della cadente da darsi al nuovo fiume. Accordano la massima, che la cadente d'un maggior corpo d'acque unite, debba esser più bassa quando si tratta d'acque torbide, e temporanee, fra le quali ha da esser anche il Reno, e pure non accordavano, che il Po fosse per abbassarsi; anzi pretendevano, che fosse per interrarsi, quando si trattava d'unirvi il medesimo Reno. La natura ha così ben dispensate le acque, e così ben compartiti fra i torrenti i fiumi reali, che è facile intenderne il genio, nè mai può esser buona regola il non volerlo secondare. Trattano i Bolognesi di condurre il Reno per otto miglia, non con dargli una caduta dedotta da sottili, e fallaci ricerche, ma con dargli quella che tante volte, non ostante sì gran mutazioni accadute nella sua linea, si è riscontrata richiedersi, e mantenersi dalle sue acque, con una esattezza che appena si potrebbe sperare in un fiume di fondo irregolare, e che serve d'una chiara conferma alle regole delle cadute, sulle quali si fondano i Bolognesi; e per adempire tutto ciò senza pregiudizio degli scoli intersecati, altro non vi vuole che una botte da far passar sotto questo alveo; e pure questo si tratta come rimedio impraticabile, e si dice essere una particolare idea de' Bolognesi, e poi si ha da credere per praticabile, e per adattato all'esigenza de' fiumi del Bolognese, e della Romagna il condurli quaranta miglia, attraverso a tanti scoli per così nuova, ed incerta strada?

Egli è poi mirabile come si faccia facile il negozio della spesa quasi che per un caso seguito d'un particolare che con 5. mila scudi condusse a fine un'opera, che si credeva doverne costare 50. mila, non ve ne sieno cento altri di chi non avrà potuto compire con 100. mila ciò che si credeva non importarne la metà. Del resto le ragionevoli opposizioni della Romagna a questa linea si dissimulano, e si mostra tutta la prontezza a concorrere alla spesa in un progetto di più milioni, il cui esame si spera poter durare almeno un altro secolo. I Bolognesi non chieggono per ora di tanti mali, che gli affliggono, altro rimedio, che quello, il quale si è renduto oramai fatale al loro territorio, e l'adempimento del quale non esclude, che non si pensi ancora a provvedere agli altri danni, apportati dalle altre acque, purchè si trovi il vero modo di farlo.

Tanto sia detto per questa sola volta fuori del punto della presente disputa, acciocchè il mondo non interpreti per avventura il silenzio de' Bolognesi come una tacita confessione d'essere convinti, da che pare che si lusinghino i signori Ferraresi da quell'aria di disprezzo,

e da quello spirito di derisione, che regna in ciò che hanno scritto. Pretenderebbero essi, opprimendo i Bolognesi co' fatti, che questi non si difendessero nè pur con parole. Per metterli dal lato del torto, si mostrano offesi da essi con ingiuste esagerazioni. Li trattano da astuti, e da puntigliosi, gli tacciano di fede non sincera, vogliono insegnar loro massime di onestà, e di zelo del pubblico bene, e se a Dio piace, gli accusano ancora di valersi di mezzi indiretti per ottenere il loro fine.

Che altro domandano i Bolognesi, se non che si mandi ad effetto quello che è stato risoluto da' visitatori, e da' Commissarj Apostolici? Trovino pure un solo di questi che abbia assegnato al Reno altro termine, che il Po grande; ma se non lo trovano, di che hanno dunque i Bolognesi da supplicare il loro clementissimo Sovrano? Che si adempia ciò che non è stato mai decretato? E forse avanti questi decreti non sono i signori Ferraresi intervenuti alle visite? Forse non sono stati ascoltati ne' contraditorj? Forse non hanno detto cento volte quello che con poco divario vanno ora ripetendo? Se si chiama ostinazione, e puntiglio l'insistere per l'esecuzione delle risoluzioni prese da' giudici competenti, con qual nome si dovrà chiamare il ripugnar per un secolo al concorde sentimento di questi? E certamente si sono poi essi mostrati facili, e pronti, quando i Bolognesi, almeno per modo di provvisione hanno tentato e di ripararsi dalle inondazioni, o di dar loro qualche scarico da altra parte. Forse non vi è un sostegno al cavo delle Cacuppate, perchè le acque entrino più lambiccate che sia possibile nel Po di Primaro? Forse non si sono essi opposti all'escavazione di que' condotti, che potrebbero facilitare l'esito da quelle parti? Forse non hanno impugnata ogni difesa d'arginature, che fiancheggi il Reno sulla sponda, che guarda il territorio di Bologna? Forse non si sono anche provati d'impedir la chiusura delle ultime rotte? Tutte le linee di diversione del Reno, che toccassero pur un poco il Ferrarese, hanno avute da essi medesimi le più forti opposizioni. Grande è bensì la loro generosità nell'offerire recapiti al Reno su gli altrui territorj. Dispongono della Romagna, e l'attraversano qua, e là, or con una, or con altra linea, e a queste esibiscono di dar mano, quando è certo se tale linee fossero a proposito, non vi sarebbe bisogno della loro approvazione per mandarle ad effetto.

Se in questa forma di procedere co' vicini si scorga quella gelosia del bene dello stato, quella sincerità d'intenzione, quella indifferenza ad ometterne le vane altercazioni, e i dannosi puntigli, e tutte quelle altre massime, che essi predicano nelle loro scritture, si contentano i Bolognesi di rimetterlo a quel medesimo tribunale, a cui essi hanno appellato; cioè al giudizio de' disappassionati.

APPENDICE GEOMETRICA
IN DIMOSTRAZIONE DI QUANTO SI È DETTO AL §. *DIO GUARDI*.

In questa proposizione: *Che l'altezza a cui giunge un fiume dopo ricevute nuove acque da un influente, sta in proporzione composta della diretta della larghezza, altezza, e velocità dell' influente, e reciproca della larghezza, e velocità dopo l'immisione del recipiente.* O con quelle parole: *l'altezza a cui giunge un fiume dopo ricevute nuove acque da un influente:* s' intende tutta l'altezza del recipiente dopo l' immissione dell' influente dal fondo alla superficie, e in tal senso la proposizione è falsa. Imperocchè chiamasi

a altezza, l larghezza, u velocità dell' influente. a altezza, L larghezza, v velocità del recipiente avanti l' influsso.

A altezza, L larghezza, U velocità del recipiente nel tempo dell' influsso, supponendosi la larghezza di questo invariata.

Sarà dunque la quantità dell' acqua, che in un dato tempo si scarica per qualsivoglia sezione dell' influente $= alu = q$

La quantità dell' acqua, che si scarica nel medesimo tempo dal recipiente avanti l' influsso $= \mathrm{a}Lv = q$

E la quantità, che viene scaricata dal recipiente, durante l' influsso $= ALU = Q$.

E perchè quest' ultima quantità dee certamente essere eguale alla somma delle due prime, avremo l' equazione $ALU = alu + \mathrm{a}Lv$. Onde sarà $A = \frac{alu + \mathrm{a}Lv}{LU}$, e non già $A = \frac{alu}{LU}$, come richiede il teorema proposto, il quale non potrebbe esser vero, se non quando il recipiente, avanti l' influsso, si trovasse senz' acqua.

O poi colla suddetta espressione: *l'altezza a cui giunge un fiume dopo ricevute nuove acque da un' influente,* s' intende solo l' accrescimento dell' altezza del recipiente, oltre a quel segno a cui giungeva avanti l' influsso, e neppure questo senso si troverà il teorema universalmente vero. Imperocchè esprimendosi tale accrescimento per $A - a$, richiederebbe il teorema, che fosse $A - a = \frac{alu}{LU}$; onde sarebbe $ALU - aLU = alu$; e in luogo di ALU sostituendone il

valore poc'anzi trovato, il quale è $alu + aLv$, si avrebbe, fatte le dovute operazioni $v = U$. Sarà dunque solamente vero il teorema inteso in questo senso, quando la velocità del recipiente avanti l'influsso, e nel tempo dell'influsso rimanga la medesima.

Vi è bene un altro senso, che si potrebbe peravventura voler dare al teorema, ma che dalle parole di esso certamente non si raccoglie, ed è questo: *Che l'altezza sotto la quale corre nella larghezza del recipiente dopo l'influsso una quantità d'acqua eguale a quella dell'influente*, si componga di quelle proporzioni, che il teorema porta, e in tal senso può esser vero ciò, che in esso dice. Imperocchè la quantità dell'acqua dell'influente (alu) divisa per lo prodotto della larghezza, e della velocità, che essa avrà nel recipiente (LU) dee dare l'altezza sotto cui correrà la suddetta quantità d'acqua nella larghezza del recipiente $\left(\frac{alu}{LU}\right)$ nel che però (quando non si supponesse la velocità del recipiente essere la medesima in tutte le parti dell'acqua) la quantità U sarebbe indeterminata, dipendendone la determinazione da preciso punto preso nell'altezza del recipiente, di sopra, o di sotto del quale si considerasse correre quella tal quantità d'acqua, per trovare quale altezza ivi farebbe; laddove fin'ora le velocità u, v, U, si sono considerate come determinate, cioè come le medie di ciascuna sezione. Ma quest'*altezza*, di cui ora si parla, *sotto la quale corre nella larghezza del recipiente, dopo l'influsso, una quantità d'acqua eguale a quella dell'influente*, non è già da credere che sia eguale all'*accrescimento d'altezza che fa l'influente nel recipiente*, ancorchè tal quantità d'acqua si consideri nella parte suprema della sezione; salvo, se la velocità del recipiente in tutte le sue parti fosse eguale, e durasse la medesima avanti, e dopo l'influsso; e la ragione si è, perchè l'acqua del recipiente, fuori del suddetto caso, al giungervi sopra l'influente, crescendo di velocità, si abbassa, onde l'altezza che risulta sopra di essa così abbassata, non è eguale all'incremento del fiume sopra la prima superficie. E forse il non distinguere queste due cose, ha dato luogo all'equivoco. Il Guglielmini le ha molto bene distinte nel suo trattato *De Acquarum fluentium mensura lib. I. Proposit. X. nello scolio*.

L'altra proposizione è: *Che la quantità dell'acqua che scarica in un dato tempo un fiume fatto gonfio per la sopravvenienza d'un altro, in paragone di quella che scaricava innanzi che niuna immisione vi fosse fatta, sta in ragione composta della diretta quantità, che usciva avanti l'accrescimento dell'altezza della sezione, e della velocità dopo aver ricevuto l'acqua, ed inversa della velocità prima*

della piena, e della somma delle altezze della sezione non accresciuta, e dell' aumento dopo l' influsso sopraccennato.

In questo teorema sono soverchie, nè possono che oscurare il senso quelle parole: *In paragone di quella che scaricava avanti*. È ancora equivoca quella maniera di dire: *Dell' altezza della sezione, e della velocità dopo aver ricevuta l' acqua*. Non sapendosi, se quella determinazione: *dopo aver ricevuta l' acqua*: appartenga alla sola velocità, o pure anco all' altezza, e quando dovesse intendersi anco dell' altezza, questa proporzione componente diverrebbe soverchia, mentre resterebbe distrutta dall' altra componente inversa *della somma delle altezze della sezione non accresciuta, e dell' aumento dopo l' influsso*, atteso che *la somma delle altezze della sezione non accresciuta, e dell' aumento dopo l' influsso*, è l' istesso che *l' altezza della sezione dopo aver ricevuta l' acqua*. Ma comunque ciò sia è certo, che secondo le denominazioni suddette, sarà

$$Q \,.\, q :: ALU \,.\, aLv$$

Dunque $Q = \frac{qAU}{av}$; e questa sarà la vera, ed universale formola della quantità dell' acqua del recipiente dopo l' accrescimento, e non $\frac{qaU}{Av} = Q$, ovvero $\frac{qAU}{Av} = Q$, come porterebbe il teorema.

MEMORIA

CHE CONTIENE LE RAGIONI PER L'UNIONE DELL'ACQUE DEL RENO DI BOLOGNA COL FIUME PO

DI

EUSTACHIO MANFREDI (1)

INTRODUZIONE.

Si espongono in questa memoria le ragioni concernenti l'unione del Reno col Po, e si risponde nel medesimo tempo alle difficoltà, che si fanno contro di essa.

Queste ragioni saranno cavate da' principj dell'idrometria, e dalla natura, e proprietà de' fiumi. Di queste sole ci contenteremo, tralasciando per ora tutte l'altre, che si potrebbero produrre sopra di questa materia in favore di detta unione. Non si rapporteranno dunque in questo luogo quelle, che potrebbe fornirci il possesso immemorabile, che la città di Bologna ha d'inviare l'acque del Reno nel Po: nè quelle che si potrebbero tirare dalle convenzioni fatte altre volte dalla medesima città, co' suoi vicini, per rimettervele di nuovo, allora che fossero distornate. Nè meno qui si faranno valere più sentenze date dalla corte di Roma sopra questo soggetto in favore de' Bolognesi. Si possono vedere questi decreti dentro le relazioni de' Cardinali che hanno fatta la visita di queste acque; dentro i decreti della congregazione de' Cardinali deputati sopra questo affare, e dentro i brevi Apostolici.

Per far vedere la necessità pressante di questa unione, non si esporranno punto le perdite inestimabili, che la provincia del Bolognese soffre dopo che furono distornate sul principio del secolo passato le acque del Reno, ed impedite di scolare con quelle del Po nel braccio di Ferrara. Queste acque essendo così divertite, furono gettate da principio dentro le paludi di Ferrara, e di là si sono sparse sussegnentemente sul territorio di Bologna, di cui resta presentemente inondata, per cagione di esse, la più grande, la miglior parte.

---

(1) Si osservi la vita dell'autore pag. XXXIV.

Come questa memoria è indirizzata a i saggi, per averne il loro parere, non si è giudicato a proposito di trattenerli in un minuto racconto di tutto l' affare, e si è creduto ch' eglino altra istruzione non cercheranno, se non quella che è necessaria per pronunziare sopra gli effetti che possono aspettarsi dal congiungimento di questi due fiumi.

Se ne parlerà dunque qui, come se il Reno non fosse giammai entrato nel Po, e come se i Bolognesi non avessero alcun diritto di rimettervelo: e alla fine, come se non fosse mai stato deciso sulla faccia de' luoghi, dopo un lungo esame, da giudici egualmente interessati per la città di Ferrara, che per quella di Bologna, potersi rimettere il fiume Reno nel Po, senza il minimo pregiudizio dello stato di Ferrara, attraverso di cui l' acque di questi fiumi scorrerebbero unite insieme, dalla confluenza loro fino al mare.

Si spera far vedere, quanto sia mal fondato il timore, che i Ferraresi hanno, che non riesca loro dannosa l' unione di questi due fiumi, e quello altresì, che da poco tempo in qua si è sparso nello spirito d' alcune persone abitanti nelle vicine provincie, situate ancora al disopra del luogo, ove si progetta di fare questo congiungimento.

Restano adunque pregati i saggi di esaminare queste ragioni, e le risposte che si danno alle difficoltà fatte finora sopra questa materia, e di dire il sentimento loro sopra la questione che qui viene proposta: cioè *Se introducendo l' acque del Reno nel Panaro, e per mezzo del Panaro nel fiume Po, nella maniera che è stata proposta nella relazione de i due Cardinali d' Adda e Barberini, fatta al Papa Innocenzo XII. l' anno 1694. vi sia luogo a temere, che non ne segua qualche cattiva conseguenza per le provincie situate all' intorno di quest' acque.*

Egli è vero che questa consulta non è del pari opportuna rispetto a tutte queste provincie. Essa diventa inutile a riguardo de' Ferraresi, dopo che la congregazione de' Cardinali, che ha pesate le ragioni delle parti per più d' un secolo, ed esaminati tutti i progetti ch' erano stati proposti, per regolare il corso di questi due fiumi, ha deciso per li suoi decreti del dì 3. Settembre 1717, e 6. Aprile 1718. che si dovesse dare l' esecuzione alla relazione de i due Cardinali.

La città di Bologna essendo ben persuasa, che questi giudizi sono appoggiati sopra saldissime ragioni, non vuole già rinunziare al diritto acquistatole per questi decreti, approvati da Sua Santità; e nè meno vuole dimandare una nuova revisione d' un affare, che è stato deciso in suo favore; ma non essendo forse ragionevole di pregare i saggi a voler separare nelle loro decisioni l' interesse de' Ferraresi da

quello dell' altre provincie, rispetto alle quali l'affare non è per anco deciso, non si è avuta difficoltà di congiungerli insieme nella questione che si è proposta.

ARTICOLO I.

Delle difficoltà che sono state fatte contro l'introduzione del Reno nel Po, a riguardo de' livelli di questi due fiumi.

Con tutto che le difficoltà che si pospongono in questo primo articolo, appariscono essersi per la maggior parte dissipate da se medesime, dopo le visite, e le dispute che si sono avute sopra questo soggetto: egli è bene tuttavia l'entrare in un esatto ragguaglio, che ci darà lume per un più grande schiarimento di molte particolarità di fatto.

Si può dire, che queste difficoltà non avevano altro fondamento, che nelle idee false, le quali da i Ferraresi (che allora erano i soli oppositori dell' introduzione di Reno in Po) si erano formate, circa la maniera, con cui quest' acque si doveano disporre, per congiungersi insieme. Pareva loro che tale unione non potesse farsi, se non sostenendo l' acque del Reno a una altezza esorbitante, avendo riguardo alle livellazioni già fatte di questi due fiumi nelle visite de' Commissarj a ciò destinati dalla Santa Sede: e che sarebbe assai più agevole cosa il condurre il Po nel Reno, che far entrare il Reno nel Po.

Non sono stati per tanto sempre d' accordo fra loro in queste idee. Alcuni (1) hanno creduto, che tirando una linea retta dalla più alta superficie del Reno, principiando dal sito, in cui dovea distornarsi verso il Po, fino alla più alta superficie che dovesse avere il Po nel luogo, ove si desse lo shocco al Reno, questa linea determinerebbe la posizione, secondo cui l' acque del Reno dovrebbero scolare nel Po, nel tempo delle maggiori escrescenze dell' uno, e dell' altro: da ciò essi ne deducevano, che bisognava prepararli un letto parallelo a questa linea, cominciando dal luogo della diversione. Altri (2) si sono immaginati, che questo letto in qualunque situazione che si potesse fare, essendo riempito dell' acqua del Po, fino alla portata delle sue più alte piene, l' acqua che sopravvenisse, dovrebbe per iscolare nel Po, elevarsi tutta sopra di questo livello, che

(1) Ciò era in alcune scritture presentate da' Ferraresi a' Cardinali Visitatori nel 1693.

(2) Vedi la memoria de' Ferraresi, intitolata *Dimostrazioni ec.* riportata nella risposta de' Bolognesi stampata del 1716. col titolo, *Osservazioni ec.*

gli servirebbe come di letto, e quindi cadere dall' alto al basso sopra la superficie del Po nella sezione dello sbocco.

Accordando loro l' una, o l' altra di queste supposizioni, eglino ritrovavano co' loro calcoli un' altezza straordinaria, che le ripe del Reno dovrebbero avere, per rinserrare le sue acque in questo stato. Questo torrente, dicean essi, non ha di già, se non troppa altezza sopra il piano regolare delle campagne, attraverso delle quali egli passa. Egli ha ancora nella maggior parte de' luoghi il suo fondo più alto alquanti piedi sopra di questo piano; di maniera che da pertutto vi abbisognano degli argini altissimi per contenerlo, il che altresì non riesce, che con fatica, non essendo se non troppo frequenti le rotture di questi argini. Si condurrebbe per delle campagne, che sono ancora più basse, ed il suo termine sarebbe il Po, le cui maggiori escrescenze sono quasi allo stesso livello col fondo del Reno nel luogo, d' onde si principierebbe a divertirlo. Vi abbisognerebbero argini di più di 30. piedi d' altezza sopra il piano della campagna, ed il fondo ne sarebbe altrettanto più alto, che non è di presente sopra questo piano. Ed in caso, che pur fosse possibile di fargli un tal letto, le rotte non ne diverrebbero, che troppo ordinarie, e altrettanto più dannose, quanto che oltre l' acqua del Reno, vi spanderebbero ancora quelle del Po sopra i terreni coltivati. Tali erano le difficoltà de' Ferraresi.

Pareva loro, che queste ragioni divenissero ancora più forti ne i termini del progetto de i due Cardinali, cioè congiungendo coll' acque del Reno quelle del Panaro, ed inviandole ambedue insieme nel Po. Perchè se un solo di questi torrenti, dicean essi, è quasi indomabile, che danni non cagionerebbero eglino, congiungendogli tutti due? Bisognerebbe alzare gli argini ad un' altezza ancora più grande, per racchiudere l' acque di ciascuno, tanto nel letto, che sarebbe comune al Reno, ed al Panaro, quanto ne i loro letti particolari al di sopra della loro confluenza. Ed allora che questi tre fiumi si trovassero nello stesso tempo nelle loro maggiori piene, l' acque dell' uno di questi torrenti ringorgando nell' altro, e quelle del Po in entrambi, ne succederebbe un movimento così intralciato, che cagionerebbe de' vortici spaventosissimi, e de' colpi così violenti, che non finirebbero, se non collo squarciamento degli argini, e con inondazioni irreparabili. Ecco le prime difficoltà de' Ferraresi sopra l' unione del Reno col Po.

I Bolognesi sono persuasi, che tutte queste difficoltà si dissipano da se medesime, facendo riflessione a ciò che accade in tant' altri fiumi, che scolano ne' loro recipienti, e con tutta pace vi sono ricevuti, senza alcuno de' disordini, che si temono da questo torrente. Pare ad essi che considerando, di qual maniera la natura medesima ne

stabilisce gli sbocchi, ne inclina i letti, ne dispone la più alta superficie, che dee essere secondata dagli argini, e poi cercando d' imitarla nel caso, di cui si tratta, potrà questa impresa molto ben riuscire.

La maggior parte di queste osservazioni sopra i fiumi, e le regole, di cui pretendono i Bolognesi di servirsi nel condurre il Reno, sono riportate dal signor Guglielmini nel suo trattato della natura de' fiumi. Si citerà spesso qui questo autore: ma non si pretende già che si valuti la sua testimonianza, se non quanto ella sarà conforme alla ragione, e alla sperienza.

Ella è una osservazione costante ne' fiumi, che hanno il letto, e le sponde d'una materia capace d'essere corrosa dall'acque, e lo sbocco de' quali, essendosi di già stabilito, dimori in un medesimo stato, senza mutare nè la sua larghezza, nè la sua profondità, che l'ingresso delle loro acque nel recipiente non si fa già collo scendere dall'alto al basso, come per una caduta sulla superficie del recipiente. Al contrario, l'influente scola tutte le sue acque al di sotto di questa superficie: dimanierachè la linea tirata a fior d'acqua, che determina la larghezza dello sbocco, è la comune sezione delle superficie di amendue questi fiumi (1). Questo segue sempre in qualunque stato di altezza, che il recipiente, e l'influente si ritrovino, purchè quest' ultimo abbia sempre qualche poco d'acqua.

Comecchè fra questi stati possibili ve n'ha uno, che l'influente, essendo nella sua maggiore escrescenza, trovi il recipiente nella sua minore altezza; ne segue da ciò, che la bocca dell'influente non sarà giammai stabilità, se il fondo di questa bocca non è per lo meno tanto più basso della più bassa superficie del recipiente ingrossato da questo medesimo influente, quanto bisogna per farvi entrare al disotto tutte le sue acque nella larghezza di questa bocca, e colla velocità che egli può avere in queste circostanze (2). Dal che di già si vede tanto esser lungi dal vero, che il letto dell'influente abbia bisogno d'essere tenuto per tutto più alto del livello delle più grandi escrescenze del recipiente, che anzi è una legge della natura di farlo sempre terminare a un punto più basso del più basso livello del recipiente.

Di qui si vede, che nella condotta de' fiumi, non già dal punto della diversione, ma dallo sbocco si dee prendere la regola per lo stabilimento del loro letto, e che il fondo dell'apertura è un punto fisso, da cui il letto dell'influente dee cominciare a salire. Questo letto ha da stendersi al disopra di questo punto colla pendenza, che

(1) Guglielmini *della Natura de' fiumi* cap. 8. prop. 5. e seg.
(2) Gugliel. ivi cap. 8. prop. 1. coroll. 3.

gli è dovuta, e che dipendendo dalla forza dell'acque, dalla resistenza del terreno, e dalla qualità delle materie portate dal fiume, può essere differente per diversi fiumi; ma ella è sempre determinata per un medesimo fiume, almeno nelle parti del suo corso, ove si ritrova in pari circostanze (1). Questa pendenza essendo supposta per il fiume di cui si tratta, il fondo dello sbocco essendo fisso, e finalmente il corso che se gli vuol dare per la campagna, essendo delineato sul piano, la linea inclinata del nuovo letto sarà altresì data di posizione, e prolungandola fino al punto della diversione, si vedrà da questo, se il fiume debba salire, o discendere, per portarsi nel suo recipiente.

Quanto alla superficie dell'acqua, che dee scorrere per questo letto, dovendo essa concorrere sempre con quella del recipiente nella sezione dello sbocco, dovrà la sua positura essere differente, secondo i diversi stati sì dell'influente, come del recipiente, e stendersi in una, o più linee rette, o curve.

Egli sarebbe troppo malagevole impresa il voler determinare per mezzo di saldi princìpj, sì la profondità della bocca, come l'inclinazione del letto, e tutte queste situazioni variabili della superficie (di cui la maggiore altezza dee terminare la posizione degli argini) in qualunque caso particolare di un fiume, che debba scaricarsi in un altro.

Ma per venirne a capo nel caso di cui si tratta, noi ci possiamo regolare co' lumi, che ce ne dà l'esperienza, considerando ciò che accade a riguardo di altri torrenti simili al Reno, e che si scaricano in Po assai vicini al medesimo Reno.

Il Panaro è uno di tali fiumi. Il suo sbocco, ed una parte del suo letto dovrebbero essere comuni col Reno, secondo il progetto de' Cardinali. Questo letto non è composto d'altro, che di terra, e di sabbia; onde egli non è esente da questa legge, che noi abbiamo generalmente stabilita per li fiumi di questa natura. Le sue acque entrano nel Po senza farvi caduta alcuna. Gli argini suoi vanno a congiungersi con quelli del Po nel suo sbocco. Si pratica questo sbocco dalle barche, ed altri bastimenti, che su, e giù vi passano liberamente in ogni stato possibile, ed anche allora che il Po è bassissimo: il che fa vedere, che il fondo di questa bocca ancora in questo stato resta escavata sotto la superficie del Po.

Cominciando dal fondo di questo sbocco si stende il suo letto verso le parti superiori con una pendenza, che si è trovata di 14. dita, e tre quarti almeno per miglio. Si riguarda questa pendenza come eguale a quella, che si è trovata nella sua superficie, allorchè

(1) Guglielmini cap. 5. in più luoghi.

era molto bassa; e che non vi era che poco più di due piedi d' acqua vicino allo sbocco; ciò che è a un dipresso lo stato ordinario di questo torrente (1). Si è determinata in tale maniera la pendenza del fondo di questo fiume, per non s' imbrogliare coll' irregolarità del letto, che in questo sito è molto ineguale, e che parve talvolta avere una pendenza ancora maggiore, che non ha questa superficie. Egli è vero, che nel caso de' fiumi torbidi le bocche degli influenti, e le parti del loro letto più vicine agli sbocchi, sono soggette a qualche alterazione dipendente dal regurgito che vi fa il recipiente, che ne cangia l' altezza, e l' inclinazione, ora deponendovi molta belletta, allora che va crescendo appoco appoco, ed ora scavandone il fondo, allorchè ricade verso la bocca: ciò accade altresì a cagione dell' influente, che ha ben più forza di scavare il fondo, quando il recipiente è basso, che quando questo è alto; il che non accade tanto sensibilmente nelle parti più lontane dallo sbocco. A cagione di ciò, la bocca non può mai stimarsi perfettamente stabilita, siccome nè meno il letto in questa sorta di fiumi: e questo appunto è quello, che accade a riguardo del Panaro, in cui si sono notate delle mutazioni considerabili. Ma alla fine dovendo questi cangiamenti avere qualche limite, vi ha uno stato del suo massimo, e del suo minimo alzamento per lo sbocco, e ve ne ha uno altresì della sua minima, e della sua maggiore pendenza pel letto appresso lo sbocco; i quali stati si possono riguardare come fissi, servendosi dell' uno, o dell' altro, secondo la dovuta circospezione lo richiede per le conseguenze, che se ne potrebbero tirare. La determinazione che si è fatta pel Panaro, conviene allo stato il più ordinario della sua bocca, e del suo letto, in uno stato il più ordinario del Po; cioè a dire, allora che egli si trova 14. dita e mezzo più alto della soglia della *chiavica Pilastrese* (è questa una porta di fogna, che scarica dell' acqua piovana in Po, alquanto al disopra della bocca di Panaro) come fu trovato allora che si fecero le livellazioni, per mezzo delle quali si fece questa determinazione. Di sorte che si può dire, che la bocca del Panaro è circa un piede più bassa del livello di questo punto fisso, nello stato più ordinario di questi fiumi.

Questo torrente si trattiene dunque in questo stato con alcuni argini, i quali nella parte che sarebbe comune al Reno non hanno maggiore altezza di dodici, o tredici piedi sopra il piano della campagna, e il suo fondo è scavato più piedi al di sotto di questo piano. Il Po ringorga dentro questo letto nel tempo delle sue maggiori escrescenze

---

(1) Questo risulta dalle livellazioni della superficie del Panaro alla chiavica di S. Giovanni, ed allo sbocco, fatte li 6. Novembre 1693. in una distanza di pertiche 2371. pag. 11. delle Livellazioni.

fino al Finale di Modena, circa a 12. miglia sopra lo sbocco del Panaro, e in questo luogo vi è una chiusa, ch' egli non può sormontare. Egli è un caso molto raro, che essendo il Po nella sua maggiore altezza, sopraggiunga qualche piena considerabile nel Panaro: perchè questo non ingrossa, se non per le piogge, delle quali la maggior parte, fuori del tempo d' inverno, si succhia dalla terra medesima, laddove il Po non arriva per ordinario a i termini della sua più grande altezza, se non verso il fine della primavera, o sul principio dell' estate, allorchè le nevi dell'alpi, e dell' appennino si struggono (1). Tuttavolta questo caso può darsi, ed anche qualche volta è seguito, senza però che il Panaro abbia traboccato, almeno ne' luoghi, ove non si è trasandato il mantenimento degli argini; perchè non bisogna qui fare alcun conto de' trabocchi seguiti altrove, in siti ritrovati, per mezzo delle livellazioni, più bassi della superficie del Po allo sbocco di Panaro. Nè meno si è osservato in queste occasioni, che gli argini si siano squarciati, o che l' acque abbiano fatto sforzo per romperli. Al contrario, la grandezza delle sezioni, per cui l' acqua del Panaro scorre in queste occasioni, ci fa vedere ch' ella vi debba avere molto poca velocità, e debba apparire quasi stagnante.

Se si vuol dar fede a' segni indicati da Monsignor Riviera nella sua visita del 1716. per termini, a cui giunse l'altezza del Panaro, e del Po in una di queste piene accaduta di Ottobre del 1714. la quale altezza nel Panaro è stata la maggiore, che si sia mai osservata alla chiavica di S. Giovanni; e se si suppone, che un certo termine fisso, a cui fu rapportata questa altezza, sia stato alzato dall' anno 1693. di due piedi in circa, come i Ferraresi attestarono in questa visita (2) la pendenza della superficie del Panaro pieno, e rigurgitato dal Po altresì pieno fu trovata di 2. piedi, 3. dita, e 4. linee (3) in una distanza di 4. miglia e mezzo: il che torna a sei dita per miglio. Si vede da ciò, che il letto di Panaro essendo quasi pieno pel rigurgito del Po, sopravvenendo una piena del Panaro, non richiederebbe che questa piccola elevazione di due piedi, tre dita, e quattro linee nella distanza di 4. miglia e mezzo dallo sbocco, per iscolare subito l' acqua che fosse rigurgitata per questo letto, e farne scorrere in Po altrettanta, quanta ne porterebbe cotesta piena. Si può ancora notare qui di passaggio, che l' inclinazione della superficie del Panaro, allora che il Po vi rigurgita dentro, è molto minore allora, che il Po è più basso: il che è contro il sentimento de' signori Ceva, e Moscatelli, di cui parleremo altrove.

---

(1) Relazione de i due Cardinali §. *Ma perchè ec.* della linea del Po grande.
(2) Visita di Monsignor Riviera pag. 101. dell' impressa.
(3) Vedete le livellazioni pag. 11. e pag. 22.

Se si trattasse dunque presentemente di condurre il Panaro nel Po, e che si volesse condurvelo per l'apertura di questa medesima bocca, per cui ora vi entra, pigliandolo in distanza di 4. miglia e mezzo sopra questa medesima apertura, si vede già per esperienza ciò che bisognerebbe fare. Farebbe di mestieri, che gli si scavasse un letto cominciando dal punto già di sopra determinato per lo fondo dello sbocco, avanzandosi alle parti superiori con una pendenza di 14. dita, e 3. quarti per miglio, ed alzargli a fianco degli argini, che congiungendosi con quelli del Po allo sbocco, avessero una pendenza di sei dita altresì per miglio. Supposto dunque che il letto del Panaro non fosse stato più basso di questo nuovo letto, che gli si sarebbe preparato, non avrebbe già esso mancato di mantenervisi, quando si fossero obbligate le sue acque ad entrarvi. Questa bocca, e questo letto avrebbero sofferto tutte le alterazioni, ch' elleno possono soffrire per gli rigurgiti, e ad ogni modo il Panaro avrebbe sempre scolato sopra di questo letto in ogni combinazione possibile delle sue acque con quelle del Po, e non avrebbe per un secolo nè traboccato, nè rotto i suoi argini.

Al presente non è la questione del Panaro, ma solamente del Reno, che si pretende mandare nel Po. Si crede poter dimostrare, per le osservazioni che si hanno registrate nelle visite de' Commissarj, che vi ha altrettanta di conformità, e di simiglianza tra questi due fiumi, quanta se ne può desiderare, per regolare il corso loro nella medesima maniera, cangiando solamente al più qualche misura. Ecco le conformità, che si trovano tra questi due fiumi.

La prima riguarda la quantità dell' acque, ch' essi hanno nelle loro maggiori piene. Alcuni hanno giudicato, che il Reno ne abbia più (1) ed altri dicono ciò del Panaro (2). Quest' ultimo sentimento apparisce tanto più verisimile, quanto che il corso del Panaro è più lungo, e che la superficie del terreno che vi scola dentro, ha più di estensione. Questa diversità di sentimenti sopra la differente quantità delle loro acque ci dee far giudicare per lo meno, che non vi sia diversità molto notabile fra le loro portate. Così il Barattieri (3) ha supposto come una cosa conosciuta, e accordata, che le acque di questi fiumi sieno eguali.

La seconda conformità è per rapporto alle loro maggiori piene. Queste accadono nelle medesime stagioni dell' anno, e sono di una

---

(1) Relazione di Monsignor Corsini §. *La seconda ragione*. Trovasi nella Raccolta impressa a Bologna nel 1673. pag. 119.

(2) Riccioli Geograph. refor. lib. 6. cap. 30. n. 31.

(3) Barattieri Consideraz. sopra il Reno nella Raccolta cit. pag. 143. §. *Secondo il Panaro*.

durata a un dipresso eguale, ed ancora per l' ordinario non vi ha che qualche ora d' anticipazione fra l' una, e l' altra (1).

La terza può riferirsi alla natura, o qualità delle loro acque. Il Panaro è quasi altrettanto torbido quanto il Reno (2). Questo è il giudizio che ne fecero i due Cardinali nel 1693, dopo il soggiorno d' un anno intiero, che fecero sopra questi luoghi, e dopo di aver sentite le parti interessate, cioè i Ferraresi, e i Bolognesi in contradittorio. Monsignor Riviera colli due suoi matematici il p. abate Grandi, ed il p. Galliani, anch' esso in oggi abate, nella visita che fecero di quest' acque nel 1716. non vi notarono differenza alcuna nella loro quantità, nè si accorsero d' alcun divario nella qualità di questi due fiumi allor che erano torbidi amendue (3). Queste testimonianze hanno ben più di peso, che le semplici asserzioni de' particolari, che fanno l' acque del Reno molto torbide, e vogliono ch' esso porti un terzo, o due terzi di terra, cioè a dire, che sia un fiume di vero fango, il quale in conseguenza non potrebbe scolare (4 e 5). Egli è vero, che quest' acque non sono già sempre

(1) Relazione de' due Cardinali §. *Atteso poi ec.* §. *L' altro effetto ec.* §. *Ma perchè ec.* Della linea del Po grande. (2) Relaz. cit. §. *Ci resta dunque ec.*

(3) Visita di Monsignor Riviera pag. 85. dell' impressa.

(4) Vedi la risposta del Sig. Manfredi.

(5) Dopo l' edizione di questa memoria, fu fatto l' esame della torbida, che porta il Reno nella Visita dell' anno bisestile 1720. perchè il giorno 27. Febbraio, ad istanza de' signori matematici di Mantova, e di Modena (i quali ne fecero gran premura, per avere veduto allora il Reno torbidissimo, essendo in una piena bensì mediocre, ma congiunta con gagliardo vento, che agitava l' acqua, e sconvolgendo il vicin fondo, viepiù l' intorbidava, sicchè parea ranno effettivo) fu raccolta in un fiasco di vetro buona quantità di detta acqua, e sigillatala, per ordine de' commissarj Pontificio, e Cesareo da' notai d' ambe le commissioni, fu trattenuta oltre a 18. giorni, e con gelosia custodita, finattanto che deponesse. Indi il dì 17. di Marzo, decantata diligentemente l' acqua, e prosciugata la deposizione, si misurò questa, e quella, conchiudendosi concordemente da tutti i matematici di qualunque partito, che la detta deposizione (la quale fu trovata essere belletta finissima) era una sola delle 175. parti di tutta l' acqua già raccolta; cosa veramente di poco momento, e da non farne un minimo caso, in paragone della torbidezza d' altri fiumi. Certamente, avendo noi talvolta con simile metodo esaminata l' acqua d' Arno torbida per le piene, vi abbiamo trovato circa la cinquantesima parte di terra: ciò che darebbe la proporzione della torbida d' Arno a quella del Reno come di 7 a 2. Anzi il Conte Onofrio Castelli parte 1.ª dell' inondazione del Tevere pag. 19. attesta, che venendo torbida la Nera, fiume che sbocca nel Tevere, fece prender più secchie di quell' acqua, e schiarita che fu si trovò *la decimasesta parte di terra*. Il che però voglio credere, che fosse fatto con esperienza un po grossolana, senza bene asciugare la deposizione, che sarebbesi trovata assai minore. Chi volesse chiarirsi meglio di ciò con più manifesta sperienza, ponga in un catino qualche piccola misura di terra, con cinquanta (o ancora 175.) eguali misure d' acqua, e proverà, che agitando, e ben bene rimescolando il tutto, ne riuscirà l' acqua

egualmente torbide, e che se ne può giudicare differentemente, secondo i diversi stati, ne i quali se ne fa il paragone; ciò che può aver fatto dire a Monsignor Corsini (1) che il Reno è molto più torbido del Panaro, e che porta ancora più acqua. Ma quanto allo stato il più ordinario, pare che questi ultimi Commissarj non vi abbiano ritrovata una tale differenza. In fatti non se ne potrebbe nè meno addurre veruna cagione. Le montagne, che attraversano nel venire dalle loro sorgenti, e quelle per cui passano i fiumi loro tributarj, sono nella stessa condizione, e del pari coltivate. Fuori de' tempi piovosi, non hanno questi fiumi, se non acque chiarissime (2). Non si crede già, che per provare che l' acque del Reno sieno pregne di maggior torbida, che quelle del Panaro, si voglia ricorrere a mostrare la gran quantità di terra, con cui il Reno ha già riempite le valli, nelle quali fu gettato, quando fu divertito dal Po. Il Panaro, se si dee credere al sig. Corradi, ha fatto altrettanto nella pianura del Modenese, allora quando vi si spandeva: e non sono ancora molti secoli, ch' egli avea finito di riempire ed agguagliare tutti i paduli, che formavano la detta pianura: quando il Reno non avea

---

torbidissima, sicchè chi non ha veduta la dose della mistura, giurerebbe esservi se non un terzo, almeno un quinto di terra. Se osserveremo, quanto poco zafferanno, o cinabro tinga un gran vaso d' acqua, e quanto sottile suolo di polvere sparsa sul piano d' una strada, venendo essa agitata dal calpestio d' un esercito, o d' una mandra d' armenti, serva ad ingombrare un grandissimo tratto d' aria, e di folta, ed oscura nebbia lo riempia, facilmente ci accorgeremo, quanto fallace sia il giudizio degli occhi, per discernere in qual proporzione sia mescolata la terra in un fluido. Almeno dal tentaivo fatto in circostanze, che da principio sembravano tanto favorevoli a' contradittori del recapito di Reno in Po, dovrà chicchessia restare convinto, quanto sia insussistente, per questo capo, il timore da essi conceputo; e quanto sia lungi, non solamente dal vero, ma ancora dal verisimile, l' opinione di coloro, che hanno giudicato, e tuttavia, dopo tali riprove, persistono a spacciare per cosa certa, che il Reno porti almeno un terzo di terra: siccome veramente, solo ad immaginarcelo, apparisce ciò, a chiunque ha fiore di senno, una esorbitanza delle più strane, che possano cadere in mente d' uomo, e del tutto assurda, ed impossibile. E pure con tali fanciullaggini si mettono sossopra le provincie, si sbigottiscono i popoli intieri, si sorprendono gli animi de' Principi, per rendergli avversi al progetto di cui si tratta; e tanta è la forza dell' impegno, che passa sopra agli stimoli della propria riputazione, la quale appresso i Saggi viene vergognosamente a deturparsi, ed ai rimproveri della coscienza, da cui internamente ben sono avvisati dell' ingiusto loro procedere, e del gravissimo debito che contraggono, per l' immenso pregiudizio, che senza ragionevole motivo, e con sì vano pretesto, cagionano altrui, per mezzo di tali ciance, tante volte evidentemente confutate, e sempre rimesse in campo dall' ostinazione di chi non vuole mai cedere al vero, da lui un tempo, per disgrazia, oppugnato.

(1) Relaz. di Monsig. Corsini §. *La seconda ragione ec.*

(2) Visita di Monsignor Riviera pag. 22, e 30. dell' impressa.

già fatto altrettanto di quelli, che erano nel Bolognese (1). Nè meno si crede che possa pretendersi di provare questa gran differenza delle torbide del Reno, per la grande altezza del letto che da se medesimo si è formato sopra il piano delle campagne, attraverso delle quali egli passa. A misura, che andava riempiendo di terra queste valli, per mezzo delle quali si è formato un letto colle sponde, tra le quali va scorrendo, con molti serpeggiamenti, e rivolte, era ben necessario, che il suo letto si alzasse, per acquistarsi la pendenza che gli era necessaria, per iscolar le sue acque: e seguiterà ad alzarsi, finattanto ch'egli non trovi un recipiente inalterabile, in cui scaricarsi (2). Il Panaro fece la medesima cosa, quando fu obbligato nel secolo passato d'andare fino alla Stellata, ove presentemente si scarica nel Po, con cui prima si univa al Bondeno (3 e 4).

La quarta conformità si piglia dalle materie, che questi due torrenti portano seco ne' luoghi, de' quali si tratta. Queste materie non sono che terra, e sabbia per tutti due. Non si era già alcuno avvisato di paragonare insieme queste sabbie. Il signor Corradi ne ha data l'occasione. Avea egli nel suo libro assicurato il pubblico, che le sabbie del Reno sono quattro volte più grosse di quelle del Panaro, prendendole in distanza eguale dal Po, cioè a dire a Campo santo in riguardo del Panaro, e per lo Reno alla botta Cremona (5). Da questa supposizione egli tira tutte le sue conseguenze contro il Reno. Non si può già dilucidare questo punto di fatto, siccome gli altri, per mezzo delle osservazioni cavate dalle visite de' Commissarj. Non si era ancora avuta questa mira, che egli ha avuto prima di ogni altro. Non si può se non riferire quelle, che sono state fatte da' Bolognesi in particolare, nella medesima maniera, che il signor Corradi ha fatte le sue. Siccome le sabbie di un medesimo torrente non sono eguali in diversi luoghi del suo corso, ed essendo che il luogo, dove il signor Corradi ha scelto quelle del Reno, cioè alla botta Cremona, il fondo di questo torrente è molto alterato dalle rotte accadute in questi luoghi dal 1714. in qua; il che potrebbe avere cagionato, che l'acqua ruzzolasse fin là de' corpi più pesanti, ch'ella

(1) Veggasi la carta del vecchio corso del Po nel libro del signor Corradi, e l'artic. 2. di questo libro n. 37. e altrove.

(2) Guglielm. cap. 6. Vedi la relazione de' Cardinali nella prefaz. §. *L'istessa ec.*

(3) Raccolta tom. 9. di quest'edizione tra le osservazioni del sig. Cassini, ed il sig. Corradi lo accorda.

(4) E quando dal Cardinal Serra, per mezzo del Cavo, che da lui piglia il nome, fu obbligato il Panaro ad entrare nel Po di Volano, con tutto che ne avesse l'ingresso del tutto libero (il che non ha il Reno nel Po di Primaro) in pochissimi mesi, nè alzò il letto ben cinque piedi, come attesta Monsignor Corsini nella sua relazione, onde fu d'uopo subito restituirlo al Po grande.

(5) Corradi artic. 1. n. 38. art. 4. num. 14. e 20. ed altrove.

non vi trasporta colla sua pendenza ordinaria; si è creduto che bisognasse cercare altri luoghi esenti da questo sospetto. Si sono dunque osservate le sabbie del Reno al di sotto alla botta di Cuccagna, che è altresì il luogo, d'onde principierebbe il nuovo letto, che si pretende di dargli. Se ne sono prese in diverse parti, dopo questo luogo per più miglia, scegliendo sempre le più grosse, che si sono trovate in questi differenti siti; il che era tanto più facile a farsi, quanto che il fondo era scoperto, per essersi divertita tutta l'acqua per le rotte superiori. Non se ne è trovato nè meno un granello, il cui diametro fosse maggiore di una mezza linea, la maggior parte non arrivando che ad un quarto, o al più ad un terzo di linea. Si è fatto il paragone susseguentemente di essi, co' più grossi che si sono potuti cavare dal fondo del Panaro, che è sempre coperto d'acqua appresso al suo sbocco, e nella foce medesima: nè vi si è potuto discernere la minima differenza. Se ve ne fosse stata una così grande, come la pretende il signor Corradi, una tale diversità, che dovea risaltare a gli occhi, avrebbe dato luogo di farvi attenzione in tante dispute, che si sono avute sopra questo soggetto (1).

---

(1) Non si è mancato nell'ultimo Visite, fatte da' Commissari Pontificio, e Cesareo, di fare qualche diligenza, per discernere, quali sorte di materie portino nel Po gli altri influenti, e di paragonare ancora le sabbie del Reno con quelle del Panaro, per dilucidare le difficoltà che poteano nascere per questo capo, contro l'unione d'ambidue questi fiumi, collo stesso sbocco nel Po grande. Non accade discorrere della Trebbia, che nel suo sbocco porta nel Po sassi grossissimi, taluno de' quali era lungo sei piedi e mezzo, largo 4. piedi, e alto più d'un sesto, e un altro era lungo piedi 10. e un quarto, largo piedi 4. e mezzo, alto piedi 5; laddove il Tesino, che è superiore, porta nel Po medesimo solo della ghiaia minuta, che dura oltre a tre miglia sotto lo sbocco. E pure il Po smaltisce assai presto quelle materie grosse tributategli dalla Trebbia, perchè in faccia alla città di Piacenza il dì 5. Dicembre 1719. non si trovò, che nel fondo avesse altro che ghiaia di diametro di 2. once in circa, ma assai sottile, e piatta; la quale dura ancora fino a dieci miglia più in giù, finchè del tutto sparisce verso Cremona, se non quanto quà e là se ne trova qualche piccolo vestigio mescolato coll'arena più grossa. Non solamente dalle ripe, o spiagge asciutte si cavavano queste materie, ma dal fondo medesimo coperto d'acqua si tiravano su per mezzo d'un cucchiaio di ferro, il cui manico facea angolo retto col piano dell'orlo della pala, ed era in una lunga stanga inserito, per valersene ancora in qualche notabile profondità. Il dì 8. Marzo 1720. nel palazzo de' signori Ghislieri a S. Carlo si fece il saggio, e confronto di tutte le sabbie raccolte in vari siti del Po, dell'Oglio, della Secchia, del Panaro, e del Reno, già consegnate in tanti sacchetti di pelle a' notai, e da essi custodite fino al detto giorno, che in presenza di tutti i matematici furono pubblicamente esaminate, non solo coll'occhio nudo, ma ancora col microscopio, quando fu di bisogno per levare qualche ambiguità. E tralasciando le altre particolarità non concernenti questa ispezione, fu concluso colle parti, che paragonando le arene più grosse del Reno trovate il giorno precedente al Passo di Cento, colle più grosse

La quinta conformità è a riguardo de' terreni, per mezzo di cui passa il Panaro per condursi in Po, e per cui altresì dovrebbe passarvi il Reno, la diversa resistenza de' quali potrebbe fare qualche diversità nel pendío de' loro letti: ma non vi ha luogo a temerne, trattandosi di dare ad essi un letto comune; e nelle parti superiori, dove sarebbero separati, si può dire ancora, che questi terreni sono affatto uniformi, per essere tutti stati fatti dalle alluvioni del Po, e di questi medesimi torrenti, allorchè non erano rinterrati dagli argini, e che faceasi un miscuglio di tutte quest' acque.

Ancora il pendío di questi due torrenti non è che pochissimo differente, anzi forse non vi è divario alcuno. La pendenza del letto del Reno dopo l' ingresso della Sammoggia, che è l' ultimo torrente che egli riceva, fino alla botta di Cuccagna, luogo della diversione proposta, ed ancora a qualche miglio più basso, si trova per più livellazioni fatte nelle visite, fra le undici, e le quindici dita per miglio. Tra queste livellazioni sono state scelte quelle nelle quali si è preso il fondo più regolare, ed in cui li due termini livellati aveano una distanza assai grande, per rendere insensibile dentro un miglio gli errori provenienti da queste inegualità (1). Tra queste misure li due Cardinali hanno preso nella loro relazione (2) per la più vera, quella che si trovò per una livellazione fatta con gran diligenza per mezzo dell' acqua stagnante in un canale, da Cento fino alla botta Ghislieri, che è una distanza di 4362. pertiche, cioè a dire di più di

---

del Panaro trovate nella terza estrazione fatta il dì 26. Febbraio fra la chiesa, e la chiavica di S. Giovanni, non vi era sensibile divario. Ma paragonando le sabbie del Reno raccolte il dì 28. Febbraio alla Botta Cuccagna (alla grossezza delle quali fu giudicata essere eguale la grossezza dell' altre raccolte altrove nel medesimo fiume in vari altri giorni) con quelle del Panaro estratte d' ordine de' signori Commissari il dì 4. Marzo tra la chiesa, e chiavica di S. Giovanni dalla parte sinistra verso la riga, si trovarono queste di Panaro alquanto più grossette di quelle del Reno, le quali però viceversa erano alquanto più grosse d' altre arene del Panaro estratte in altro sito anche superiore. La sabbia del Po raccolta il dì 18. Febbraio sul Bonello Pepoli di sotto alla Stellata (portatavi verisimilmente da qualche piena del Panaro, che vi sbocca in faccia) in distanza d' una pertica sola dall'acqua, era più grossa della più massiccia trovata nel Reno al Passo di Cento; ma quella di esso Po raccolta il dì 24. Gennaro sulla spiaggia di Sermido era alquanto più sottile della detta più grossa del Reno, ma molto maggiore dell' altra del medesimo Reno alla Botta di Cuccagna. Dalle quali notizie si fa viepiù manifesto non esservi divario tra il Reno, ed il Panaro circa le materie portate dall' uno, e dall' altro, nè potersi fare alcun fondamento sopra la misura dell' arene di quello, e di questo, per escludere il Reno del Po, piuttosto che il Panaro, o qualsivoglia altro fiume.

(1) Si può giustificare ciò dalle livellazioni del fondo di Reno pag. 21. e 22 colle distanze misurate nelle Visite.

(2) Relaz. de' due Cardinali §. *Delle livellazioni della linea di valle in valle.*

8. miglia, dentro la quale si ebbe di caduta 10. piedi 7. dita, e 2. linee; il che monta a 14. dita, e 7. linee per miglio, sebbene dentro questa relazione, per istare più al sicuro, essi la dissero di 14. dita, e tre quarti. In questi medesimi luoghi del Reno, la pendenza della sua superficie, che è più regolare di quella del fondo, si trova a un dipresso la medesima, o piuttosto alquanto minore, cioè di 13. dita, e cinque linee per miglio; (1) il che fu osservato in tempo, che il Reno avea pochissima acqua. Si trova altresì a un dipresso la medesima pendenza per l' inclinazione de' suoi argini (almeno da Cento in giù, fino alla botta Ghisleri) per quanto è permesso il giudicarne a cagione delle loro inegualità; ed essendo che la pendenza degli argini si uniforma a quella della più alta superficie del Reno (2) si vede nel medesimo tempo, che questa superficie è quasi parallela al fondo, e che questo torrente in questi luoghi piani scorre con movimento quasi uniforme, senza sensibile accelerazione, la quale dovrebbe manifestarsi, quando vi fosse, per la diminuzione dell' altezza delle sue sezioni, le quali sono a un dipresso eguali in larghezza. Perciò che appartiene alla pendenza del Panaro, già questa è stata determinata d'intorno a 14. dita, e tre quarti per miglio, e però non vi è differenza alcuna tra questa, e quella del Reno, o se pure ve ne ha, è quasi insensibile.

Egli è vero, che il signor Corradi pretende, che non si possa fare il paragone fra l' inclinazione trovata qui di sopra pel Panaro, e quella che si è trovata per lo Reno, per essere stata misurata la prima in una parte, che è alterata da i rigurgiti del Po (3) egli dice, che i fiumi in queste parti inferiori del corso loro vicino al recipiente hanno maggior pendenza, che altrove, e che i fondi loro, che sono altrove disposti in una curva concava, si fanno convessi in quelle parti. Egli pretende che ciò si provi per mezzo delle stesse livellazioni notate nel gran profilo pubblicato da' Bolognesi (4) ove si vede il fondo del Panaro molto inclinato vicino alla foce, che va ad unirsi col Po con un pendío molto precipitoso. Egli adduce delle livellazioni antiche colle quali prova che il Reno, quando entrava nel Po di Ferrara, aveva 3. piedi di caduta nelle sue parti inferiori verso lo sbocco: il che è ben più, che le 14. dita, e tre quarti, ritrovate nel Panaro in una simigliante situazione (5). Al contrario egli ci assicura

(1) Veggansi le livellazioni pag. 22. paragonando la superficie del Reno osservata di Giugno del 1693. allo sbocco della Sammoggia, e alla ca a rotta di Mirabello, che è una distanza di 5693. pertiche.

(2) Ciò risulta dalla livellazione degli argini del Reno pag. 19. e 20, e dalle distanze loro, cavate dalle visite. (3) Corradi art. 1. n. 30. e art. 6. num. 7.

(4) Questo profilo è insieme collo scritto intitolato *Osservazioni de' Bolognesi ec.*

(5) Corradi art. 6. n. 7.

sopra la parola di persone abili (perchè egli non ne ha fatta la livellazione) che il Panaro non ha che circa un piede, cioè dodici dita di pendenza per miglio ne i luoghi, che non sono alterati da i rigurgiti, e che si possono paragonare a quelli, ne' quali si è determinata l' inclinazione del Reno nelle visite de' Cardinali (1). Egli fa un gran mistero di questa piccola differenza, e ne tira contro il Reno delle terribili conseguenze.

Ma egli bisogna qui ripetere ciò che noi già di sopra abbiamo detto, che l' inclinazione del letto del Panaro, così bene che quella degli altri torrenti di questa specie, vicino a i loro sbocchi essendo soggetta a delle variazioni, egli può benissimo accadere, che si trovi differente in diversi tempi. Per la qual cosa nella determinazione fatta a riguardo del Panaro, si adoperò la superficie dell' acqua piuttosto che il fondo, e non si è fatto conto alcuno di quella scarpa, che si vede notata in questo profilo, e che si trovò nel mese di Maggio 1693. ma che non si osservò più nell' Ottobre del 1716. Quando si volesse tenerne conto, si troverebbero più di 17. piedi di pendenza di questo fondo nello spazio di 4. miglia, ciò che importerebbe più di 4. piedi per miglio, cioè più di quello che fu trovato per lo Reno, allora che andava nel Po di Ferrara; ma si troverebbe altresì il fondo dello sbocco dieci, o dodici piedi più basso, che non è nello stato ordinario, in cui si è supposto. Siccome il Po può qualche volta abbassarsi fino a 4. piedi al di sotto di questo stato, egli è evidente, che una piena, la quale sopraggiugnesse allora per l' alveo di questo torrente, roderebbe furiosamente la foce, e la parte del letto prossima ad essa, fino a profondarsi tutta sotto questa più bassa superficie, il che darebbe al letto una grande inclinazione verso lo sbocco. Accaderebbe lo stesso, se il Po rigurgitato dentro il Panaro a un' altezza considerabile, venisse ad abbassarsi velocemente, e ricadere nel suo letto. Per mezzo di queste irregolarià si può spiegare l' osservazione della pendenza del Reno tirata dall' antiche livellazioni riferite dal signor Corradi, siccome ancora quella del fondo di Panaro segnata dentro il profilo. Non bisogna per tanto far conto di tali irregolarità, e conviene tenersi all' inclinazione della superficie che si è trovata nello stato più regolare del Panaro vicino alla foce, poichè il signor Corradi confessa, che ne' luoghi, ove egli è alterato dal rigurgito, questa inclinazione è un piede in circa. Così egli è manifesto, che tra questi due luoghi del Panaro non vi ha maggior differenza d' inclinazione, di quella che si è trovata per diverse livellazioni del Reno sempre fuori de' regurgiti, e conseguentemente, che i rigurgiti, almeno nello stato ordinario, non alterano punto

(1) Corradi art. 4. n. 5.

sensibilmente. D' onde si raccoglie alla fine; per le stesse osservazioni da lui supposte, non correrevi un divario notabile tra l' inclinazione regolare di questi due torrenti, ed ancora che non si saprebbe dire accertatamente, qual di loro ne abbia da vantaggio. Per quello poi che riguarda le conseguenze, che il signor Corradi, suppoponendo alquanto più d' inclinazione nel Reno, che nel Panaro, tira contro questo progetto, noi ne parlaremo altrove.

Non si dirà nulla qui delle ragioni, colle quali ei cerca di provare, che tutte le livellazioni fatte di comune accordo in occasione di queste visite da i periti delle parti, e coll' assistenza de' commissarj, debbano passare per sospette: perchè tra tutte le ragioni da lui rapportate, la sola che abbia qualche apparenza di forza (1) non è fondata, che sopra uno sbaglio, che egli fa, pigliando per la linea degli argini di Panaro nel gran profilo sopra mentovato, quella che non mostra se non le banche interiori, dette golene, di questo torrente (2).

Dopo tutte queste conformità, che si sono fatte vedere tra questi due fiumi, sembra che sarebbe molto difficile in questa sorta di materie, di trovare un esempio così adattato, come è il Panaro, rispetto al Reno, per regolarne la condotta. Se non si possono aspettare pari conseguenze da due torrenti quasi eguali di capacità, simili nella qualità dell' acque, e nelle materie mescolatevi dentro, ed uniformi in tutte l' altre particolarità che si sono fin qui notate bisogna confessare, essere impossibile di prevedere nulla in questa materia.

Sopra questo esempio adunque, si assicurerebbe di determinare la posizione del letto, e degli argini d' una maniera che converrebbe al Reno, se si dovesse inviare da se solo nel Po. Se ne fisserebbe il fondo dello sbocco alquanto al di sotto della superficie ordinaria nel Po nel luogo dove si proporrebbe di condurlo: se gli scavarebbe un letto, il quale principiando da questo punto si avanzasse in alto coll' inclinazione di 14. dita, e tre quarti per miglio: si potrebbe ancora dargliene da vantaggio, se si volesse, per qualche miglio vicino allo sbocco: ma si terrebbe allora altrettanto più basso il fondo di questa foce. Si farebbe questo letto della larghezza, che conviene al Reno, la quale altresì è pochissimo differente da quella del Panaro. Per quello che riguarda gli argini, si darebbe loro altrettanta pendenza, quanta ne hanno quelli di Panaro in pari lunghezza, facendoli confinare verso lo sbocco, con quelli del Po. Al più si

---

(1) Corradi art. 4. n. 10.

(2) Veggasi la Risposta al sig. Corradi intitolata *Compendio. ed esame ec.* §. *La seconda prova*.

dovrebbe mettere in conto ciò che potrebbe la superficie del Po davvantaggio nelle sue maggiori piene, per l' unione del Reno, di quello faccia nello stato presente. Si aggiugnerebbe questa altezza di più agli argini del Reno, siccome ancora a quelli del Po, secondo che fosse stimato necessario. Prolungando questo letto, secondo la linea notata nel piano, verso le parti superiori, si anderebbe a trovare il luogo della diversione del Reno. Avendo notate queste linee del fondo, e degli argini in un profilo, in cui fosse ancora situato il piano delle campagne, per cui passerebbe la linea della diversione, si vedrebbe subito la posizione del fondo in riguardo alle campagne, e l' altezza degli argini sopra di questo piano, e si potrebbe giudicare se tale altezza fosse troppo grande, e se vi fosse luogo a temere di rotte, perchè quanto a i trabocchi, si sarebbe sicuri, che non fossero per succedere, siccome non accadono al Panaro, che è regolato nella stessa maniera.

Ma comecchè nel progetto, di cui si tratta, si pretende d' inviare il Reno per mezzo del letto dello stesso Panaro, nel Po, bisogna vedere, se l' unione che si farebbe di questi due torrenti, non ci darebbe peravventura qualche differente veduta circa la maniera di regolarlo.

ARTICOLO II.

Delle conseguenze che risultano dall' unione del Reno col Panaro.

Nella carta che si trova nel tomo 9. si vede il piano della derivazione del Reno tal quale si propone da farsi. Il punto, in cui s' incontrerà il Reno col Panaro, sarà all' intestatura del Po di Ferrara, in distanza di 4. miglia, e mezzo dallo sbocco del Panaro nel Po. Si dilaterebbe il letto del Panaro per tutta questa lunghezza, di maniera che le maggiori piene del Panaro, e del Reno, che vi sopraggiungessero nel medesimo tempo, non potessero far alzar l' acqua nel loro letto comune, più di quello si sollevi per le maggiori piene del Panaro solo nella larghezza, che ha presentemente (1) (non mettendo per ora in conto quello che il Po, alzandosi egli medesimo maggiormente per la giunta d' un torrente di più, potrebbe obbligare quest' acque ad alzarsi in questo letto comune) il che sarebbe il medesimo in ogni altro stato simile dell' acque di questi due torrenti. Si vede bene, che perciò non sarebbe necessario di dare a questo letto

(1) Relazione de' Cardinali §. *Attesa poi ec.* della linea del Po grande.

una larghezza maggiore nella stessa proporzione, che avrebbe la somma delle quantità dell' acque di questi due torrenti, alla quantità dell' acqua del solo Panaro.

Si sa, che allargandosi il letto d' un fiume, per aggiugnervi susseguentemente una quantità d' acqua proporzionata a questa dilatazione, gli si sarebbe data larghezza maggiore del bisogno, per fare che l' acqua si tenesse nella medesima altezza di prima; perchè aumentandosi la sua velocità a misura, che l' acqua si slontana più dalle resistenze, che gli fanno le sponde del fiume co' loro soffregamenti, l' acqua del fiume accresciuta scorrerebbe per questo nuovo letto più velocemente di prima, e per conseguenza dimanderebbe minore altezza (1). Ma di qualunque larghezza che bisognasse scavare il letto del Panaro per l' effetto, di cui si tratta, egli è certo, che avrebbe sempre in questo letto comune una maggior copia d' acqua, mossa con maggiore velocità. Essa dunque roderebbe davvantaggio il suo fondo, essa lo profonderebbe, e ne diminuirebbe l' inclinazione. Essa ancora avrebbe più di forza per abbassare il fondo dello sbocco; il che porterebbe altresì tutto il letto in una situazione più bassa (2). Il fiume si stabilirebbe al fine nella sua natural posizione, per quanto le irregolarità qui di sopra notate gli permetterebbero di stabilirsi, e si farebbe da se medesimo, per la deposizione delle sue torbide quella larghezza, che gli sarebbe necessaria. Lo stato di consistenza d' un fiume, che porta più d' acqua di un altro (in parità d' ogni altra circostanza, come appunto qui accade) si è d' avere un letto più largo, più profondo, e meno inclinato (3). Questo sarebbe dunque lo stato del Panaro congiunto col Reno, rispetto allo stato in cui si trova presentemente. Sin qui adunque tutte le vedute che ci presenta l' unione di quest' acque, non sono che avvantaggiose a questo congiungimento: perchè è sempre vantaggio, che i letti de' fiumi si profondino dentro la terra il più basso che sia possibile.

Aggiungasi a tutto ciò, che il letto del Panaro in queste 4. miglia e mezzo fa molte rivolte. Si leverebbero tutte, e se ne raddirizzerebbe il corso. La sua lunghezza, che al presente è di 2250. pertiche, si ridurrebbe a 1667, con una diminuzione di 583. di queste misure. Di qui è che supponendo ancora, che l' inclinazione non dovesse altronde scemare, il fondo del Panaro nel luogo dell' introduzione del Reno si dovrebbe abbassare in maniera tale, che si ridurrebbe all' altezza, che egli ha presentemente, 583. pertiche più giù

---

(1) Guglielmini cap. 9. prop. 1. e coroll.
(2) Guglielmini cap. 9. prop. 2.
(3) Guglielmini cap. 9. prop. 2. 3. e 4. co' suoi coroll.

verso lo sbocco; perchè è la medesima cosa, come se lo sbocco gli si avvicinasse dello stesso numero di pertiche. Ma come si è detto, già l' inclinazione dovrebbe diminuire; e come che questo stesso raddirizzamento del suo letto sarebbe ancora un'altra cagione di questo abbassamento, perchè lo sarebbe altresì dell' accrescimento di velocità dell'acqua, (1) egli è evidente, che il letto dovrebbe a più forte ragione maggiormente abbassarsi.

Finalmente in questa linea si darebbe una direzione al fiume, che anderebbe a fare un' angolo acuto colla direzione del Po dalla banda superiore, dove che il Panaro vi fa presentemente un angolo retto, o anche ottuso. Per questo capo si diminuirebbe ancora la resistenza che l'acqua può trovare al suo esito; il che sarebbe una terza cagione, che ne aumenterebbe la velocità, ed obbligherebbe il fondo ad abbassarsi, e tanto più perchè a fine di dare al Panaro questa direzione più a seconda della corrente del Po, se ne porterebbe lo sbocco più abbasso, lungo il Po, circa a 400. pertiche, come la carta lo fa vedere (2).

Tutto ciò si dee intendere a riguardo del fondo di questo letto comune. Questo abbassamento dovrebbe cagionare ancora col tempo, che se ne risentissero le parti superiori del letto del Panaro, fino alla chiusa del Finale di Modena, abbassandosi appoco appoco fino a stabilirsi in una posizione, regolata sul letto così abbassato, e parallela a un dipresso a quella che hanno presentemente.

Per quel che appartiene alla superficie risultante dall' unione di questi due fiumi: siccome quando il letto fosse stato stabilito, questa superficie dovrebbe sempre andare a spianarsi sopra quella del Po, e come che questa nel suo stato ordinario non si può alzare sensibilmente per la poc' acqua, che Reno vi porterebbe, essendo basso, e nello stato suo ordinario, si vede da ciò che la superficie del Reno, e del Panaro congiunti insieme non si muterebbe punto allo sbocco da quella, che ha presentemente il Panaro nel medesimo stato ordinario delle sue acque. Ma che nelle parti superiori sarebbe da per tutto più bassa, che non è ora, altrettanto, quanto il fondo sarebbe altresì più basso, e meno inclinato, quantunque a riguardo di questo fondo così abbassato ella vi dovrebbe essere da per tutto più alta, di maniera che tutto il fiume in queste 4. miglia riuscirebbe più incassato dentro terra, sebbene avrebbe una maggiore quantità d' acqua, e ancora in maggiore altezza dentro il suo letto (3).

---

(1) Guglielmini cap. 6. prop. 169. 170.

(2) Nella risposta del sig. Manfredi a' signori Ceva, e Moscatelli, ove per isbaglio si dice, che questo sbocco non si porterebbe abbasso che 160. pertiche.

(3) Guglielmini cap. 9. prop. 4.

Finalmente, quanto alla superficie più alta del fiume, che dovrebbe servire di regola per l' altezza, e per l' inclinazione degli argini, e che converrebbe allo stato del concorso delle maggiori piene del Reno, del Panaro, e del Po tutte insieme, egli è certo, che il letto essendo stabilito, essa nello sbocco sarebbe più elevata, che non è la più alta superficie, la quale in oggi convenga al Po nel concorso delle più gran piene di esso, e del Panaro, di tanto appunto, quanto sarebbe il ricrescimento cagionato dall' acque del Reno nel letto del Po in quello stato. Egli apparisce ancora, che questa superficie, avanzandosi dallo sbocco verso le parti superiori dell' alveo comune, avrebbe una pendenza, che non sarebbe maggiore di quella, che presentemente conviene alla più alta superficie di Panaro in questo stato medesimo; perchè l' inclinazione, che basta a spingere l' acque del Panaro in Po per la sezione d' una bocca proporzionata al Panaro, potrà ben altresì bastare a spingervi l' acque del Panaro, e del Reno per la sezione di questa nuova apertura proporzionata all' uno e all' altro insieme, e ancora aumentata in altezza di tanto, quanto sarebbe elevato il Po dall' acque di Reno. Si può dunque al più riguardare la linea di questa più alta superficie, come parallela alla superficie più alta che si abbia presentemente, e sollevata sopra questa della quantità della suddetta elevazione del Po: e questa sarà la porizione degli argini, che debbono contenere quest' acque. Ma supponendo (come susseguentemente si mostrerà) che questa elevazione del Po sia meno d' un piede, e avuto riguardo allo scorciamento del corso di Panaro già detto di sopra di 583. pertiche, e alla mutazione dello sbocco trasportato 400. pertiche più abbasso, egli sarà facile di vedere, che tutto ciò farà svanire affatto questa elevazione a una piccola distanza dallo sbocco, e che ancora in caso delle maggiori piene l' acqua nell' alveo comune in qualunque sito, e per fino in luogo poco superiore allo sbocco si terrà più bassa, che al presente in un pari stato di Panaro.

Noi però non ci fermeremo sopra di questo, e ne pure metteremo in conto lo scavamento della bocca, e del letto, che già di sopra abbiamo dimostrato, per quanto ne sono capaci simili materie. Per quello che noi vogliamo concludere, basta che questo letto non si alzi punto; e quanto all' obiezioni, che quì si fanno, per provare l' elevazione di questo letto, e del Po medesimo per la mescolanza dell' acque del Reno, che si stimano alquanto più torbide di quelle del Panaro, perchè ciò ci condurrebbe troppo lontano, noi ne parleremo altrove. Tutto ciò supposto, vediamo in qual situazione si disporrebbe il letto, e gli argini di questo fiume a riguardo della campagna, dal luogo della sua diversione fino al Po. Questo si farà vedere, per risparmiare il calcolo, dentro un profilo, che è qui congiunto

colla pianta della linea della diversione. Tutte queste linee sono segnate nelle loro vere misure giustificate dalle livellazioni. (*tav.* 3.)

AB linea verticale nel piano della sezione del letto comune di Panaro, e di Reno nella sua imboccatura col Po, che mostra questa sezione veduta di fianco.

A punto in questa sezione, che è a livello colla soglia della chiavica Pilastrese, e che si prende per lo fondo dello sbocco di questo letto comune, quantunque siasi determinato il fondo regolare dello sbocco di Panaro nello stato presente circa un piede più basso, e che debba ancora viepiù abbassarsi per l'unione del Reno, come si è detto qui avanti.

AGC linea orizzontale tirata per lo punto A.

GEN linea verticale condotta per quel punto, in cui il Reno anderebbe a congiungersi col Panaro verso l'intestatura del Po di Ferrara. La distanza AG è di 1667. pertiche, misurandola lungo il letto del Panaro raddirizzato, come si propone di fare.

GFP linea verticale per quel punto, da cui si diverte il Reno alla botta di Cuccagna.

La distanza AC è di 4252. pertiche, misurandola sempre sulla linea della proposta diversione.

AE linea inclinata di 14. dita, e tre quarti per miglio (che è l'inclinazione del Reno nel suo letto) tirata dal fondo della bocca A, fino al luogo G dell' unione del Reno col Panaro. Come che l' inclinazione del letto di Panaro, secondo la determinazione fatta qui sopra a tenore della pendenza della sua superficie nel suo stato ordinario, è altresì di 14. dita, e tre quarti per miglio, la stessa linea AE sarà ancora sensibilmente il fondo regolare, e ordinario del Panaro, dal suo sbocco fino al punto dell' unione col Reno.

EF prolungazione di questa linea verso le parti superiori all' unione di questi due torrenti, secondo la medesima inclinazione, che nella distanza AC dà l' altezza CF di dieci piedi, cinque dita, e cinque linee. Si piglia tutta questa linea FEA per lo letto, che dovrebbe stabilirsi dal luogo della diversione del Reno, fino alla sua confluenza col Panaro, e da questa confluenza fino allo sbocco nel Po: sebbene si è fatto vedere quì sopra, che dopo questa unione il fondo EA, che serve presentemente al Panaro, dovrà abbassarsi, il che farà altresì abbassare la parte superiore EF.

H è il segno d' una piena del Po accaduta, per quanto si dice, nel 1714. e indicata da' Ferraresi nel 1710. alla chiavica Pilastrese un poco al di sopra dello sbocco presente di Panaro. Ella è alta 19. piedi, 3. dita, e cinque linee sopra il punto A. Gli argini del Po in questo luogo sono a un dipresso nello stesso livello con questo punto H. Egli è pertanto da notare, che questi argini nella maggior

parte degli altri luoghi lungo il corso del Po sopravanzano le sue maggiori piene di più piedi (1).

La lettera I denota una piena del Panaro accaduta nello stesso tempo della piena H del Po, e indicata nel 1716. alla chiavica di S. Giovanni, assai vicino al luogo della proposta unione del Reno col Panaro. Supponendo che la coltellata del parapetto di questo edifizio sia stata rialzata da 2. piedi dopo il 1693, come i Ferraresi affermarono, l'altezza IG di questo segno è di piedi 21. e 6. dita, e 9. linee. Questa piena è stata delle più alte, che sieno mai state osservate in questo fiume, come egli apparisce da altri segni notati alla chiavica di Burana (2). Bisogna però avvertire, che in questo luogo gli argini del Panaro, che sono a sinistra, sono più bassi di questo segno per 3. dita, e 8. linee; il che lo rende alquanto sospetto, e dà luogo a credere, che sia stato notato un po troppo alto a cagione che si sa non avere il Panaro traboccato in questo luogo (3).

La lettera K nota un'altra piena del Po accaduta, come dicono, del 1711, e indicata da' Ferraresi del 1716. Questa è la maggiore altezza che si sia mai indicata delle piene del Po in questo luogo. Quantunque si abbia qualche fondamento di supporre questo segno per falso, perciocchè gli argini del Po in queste vicinanze si trovarono 7. dita, e una linea più bassi (4) del medesimo segno, senza che il Po abbia traboccato (5). Ce ne serviremo nientedimeno per regolare gli argini, almeno per precauzione.

KL è l'altezza d'un piede, che si aggiunge ancora sopra l'altezza del segno K, per cagione dell'alzamento, che potrebbe il Reno cagionare nel Po.

---

(1) Veggasi la risposta del sig. Manfredi a' signori Ceva, e Moscatelli cap. 16.

(2) Visita di Monsignor Riviera pag. 100. dell'impressa.

(3) Vegganei i Calcoli annessi allo scritto de' Bolognesi intitolato *Sopra le pretese variazioni ec.* n 10.

(4) Vegganei i medesimi calcoli num. 26.

(5) Questa piena del 1711. fu indicata ancora nell'ultime visite alla chiavica della Massa Ferrarese: ma con tutto ciò vi è ragione di dubitare, che gl'indicanti volessero intendere del 1710, di cui si hanno più accertati riscontri in molti altri luoghi, dove non è nominata quella del 1711, siccome dove questa fu indicata, manca poi l'indicazione di quella del 1710; e il sig. Manfredi nell'*informazione sopra l'osservazione del Po, e de' fiumi influenti fatte nella Visita del* 1719. *e* 1720. riflette al num. 21. siccome ancora nell'estratto dell'osservazioni pag. 150. che verisilmente, per essere accaduto il colmo della piena del 1710. il dì di S. Martino, cioè il dì 11. Novembre, dovette allora cominciare ad esser celebre, sotto nome della *piena del dì* 11, indi semplicemente *la piena nell'* 11, il che ha dato luogo all'equivoco, che fosse del 1711, e che come tale fosse indicata. Onde ben si vede qual capitale possa farsi della testimonianza delle precise misure di tale escrescenza, di cui nemmeno sufficientemente è giustificata la circostanza del tempo.

LB, un altro piede d'altezza, che si piglia sopra il punto L per l'altezza, che gli argini dovrebbero avere d'avantaggio sopra le più gran piene del Po elevato d'un piede per la giunta del Reno.

HI, linea della superficie del Panaro, rigurgitato dal Po nel concorso delle sue piene, secondo le osservazioni de' segni I, H.

BN, linea parallela alla linea HI, sopra di cui si alzerebbero gli argini di Panaro dal suo sbocco, fino al punto N, in quo' luoghi, dove fosse di bisogno.

ND, linea parallela al fondo EF, la quale al di sopra dell'unione del Reno col Panaro, determinerebbe l'altezza degli argini del Reno, sino al punto di diversione C alla botta di Coccagna, Si dà a questa linea un'inclinazione eguale a quella del fondo per una maggiore precauzione; quantunque si giudichi ciò superfluo; e tanto più, che gli argini del Panaro, i quali ricevono il ringorgo del Po molto al di sopra di questa unione, non ne hanno punto d'avantaggio di quella che abbiamo al di sotto. Si alzerebbero altresì gli argini di Panaro al di sopra di questa unione, quando fosse convenevole.

P. Argine del Reno nel luogo della diversione nell'altezza, in cui si ritrovava del 1693. Quest'altezza PC sopra l'orizzontale AC è di 87. piedi, 3. dita, e 11. linee. Nel 1716. si trovò questo stesso argine più alto di qualche piede.

Q. Fondo del Reno in questo medesimo luogo nello stato, in cui si trovò del 1693. La sua altezza QC è di 23. piedi, 3. dita, e 11. linee. Nel 1716. si trovò questo ancora di qualche piede più alto, secondo che appunto era necessario, per avere questo torrente prolungata la sua linea fra le valli.

QO, linea del fondo regolare del Reno al di sopra del punto della diversione, nello stato in cui era del 1693. coll'inclinazione qui di sopra notata di 14. dita, e tre quarti per miglio, la quale è ancora la medesima, ch'egli aveva nelle sue parti inferiori sotto allo stesso punto Q.

PR, linea regolare degli argini del Reno nello stato, che si osservò del 1693. parallela sensibilmente alla linea del fondo. L'altezza QP è di 14. piedi, e mai non ne abbisognano di più, non alzandosi le maggiori piene del Reno a tale altezza sopra il suo fondo, come si dirà altrove.

FS. Prolungamento del nuovo fondo AF, verso le parti superiori.

aa, superficie ordinaria del Po vicino allo sbocco di Panaro, ella è alta in questo profilo 1. piede, 2. dita, e 6. linee sopra il punto A.

b. Fondo del Po il più basso, che sia stato osservato il dì 24. Febbraio 1693. in questo luogo. Egli è più profondo del punto A, 16. piedi, 8. dita, e 6. linee.

T, U, X, Y, Z, W, M, superficie della campagna a sinistra, per

cui passa il letto del Reno; e per cui passerebbe il nuovo letto, fino al Panaro, e per di là al Po. Il punto T, che è il piano della piazza di Cento, è lontano dal luogo della diversione CP di 3567. pertiche. La sua altezza Tt sopra l' orizzontale AC, è di 26. piedi, 5. dita, e 4. linee.

Il punto della campagna V, nel luogo della diversione, ha un' altezza VC sopra questa orizzontale di piedi 21, 4. dita, e 5. linee.

Il punto X, che è nelle praterie dette il Pascolone, è lontano da CP 1542. pertiche; la sua altezza Xx è di 7. piedi, e 5. dita. Egli è uno de' più bassi punti di questa campagna.

Il punto Y, che è il più basso fondo della piccola valetta, chiamata Valigia, è lontano da CP di 1700. pertiche, l' altezza sua Yy è di 7. piedi, 4. dita, e 3. linee, ed è il più basso punto di tutta la linea.

Il punto Z, a destra di Panaro alla chiavica di S. Giovanni, e vicino di molto al luogo dell' unione del Reno, è lontano da CP 2584. pertiche, e mezzo, l' altezza sua ZG è di 13. piedi 4. dita, e 3. linee.

Il punto W a sinistra del Panaro, alla chiavica Rondona, e lontano dal punto G di 195. pertiche, la sua altezza Ww è di 12. piedi, 10. dita, e 6. linee.

Il punto M è a piedi degli argini del Po alla Coronella Riminalda, vicinissimo allo sbocco del Panaro, la sua altezza Mm è di 10. piedi 7. dita, e 9. linee.

Si potrebbe porre altresì in questo profilo altri punti della campagna tra V, e Z; ma questi bastano, per far vedere in generale la sua disposizione in riguardo del nuovo letto.

Si vede dunque per questo profilo primieramente, che il Reno non dovrebbe salire, per andare in Po: al contrario l' argine P essendo tagliato, egli caderebbe da alto al basso sopra il letto, che gli sarebbe preparato nella situazione FA, che è quella, sopra di cui si dovrebbe stabilire: essendo impropria ogni altra situazione per questo torrente, come si è mostrato coll' esempio del Panaro, e di altri fiumi simili.

II. Che il suo nuovo letto sarebbe per tutto più basso delle campagne, per cui passerebbe: poichè tale sarebbe ancora verso i punti X, Y, che sono i più bassi di queste campagne.

III. Che nelle parti superiori al luogo della diversione PC, il letto QO, dove il Reno corre presentemente, non si potrebbe conservare in questo stato, ma rodendosi dalla forza dell' acqua, che caderebbe dal fondo Q sopra FA, egli dovrebbe abbassarsi, e stabilirsi col tempo, a un dipresso sopra la linea FS, che è il prolungamento di AF, e con ciò incassarsi nel piano della campagna, sopra di cui egli

si alza al presente di qualche piede nella maggior parte de' luoghi come tra V, e T. E quando si temesse della troppa terra, che potesse portare in Po, rodendo questo fondo QO, si farebbe in Q una chiusa di muro, che lo sostenesse (1), e si potrebbe susseguentemente appoco appoco abbassarne la soglia, per dare a questo fondo la libertà d' abbassarsi, quanto fosse possibile.

IV. Che l'altezza della nuova arginatura BND sopra la campagna non sarebbe eccessiva, poichè determinandola con tutto il vantaggio, nella maniera che si è fatto ne' luoghi X, Y del profilo, ove ella sarebbe la maggiore, si trova in circa di 19. piedi, quale si trovava altresì del 1693. in alcuni luoghi, come in T, a riguardo della campagna sinistra, e molto più rispetto a quella, che è a destra, la quale è ancora più bassa; dopo il qual tempo si è stati obbligati ad alzare ancora più questi argini, come fu trovato nella visita del 1716. si darebbe agli argini nuovi una grossezza, e scarpa conveniente, e maggiore ne' luoghi, dove si fosse costretti ad alzarli da vantaggio sopra il piano della campagna, e con ciò si metterebbe al coperto dalle rotte, che non sarebbero più da temersi in questo letto per lo ringorgo del Po, il quale già non fa alcuno effetto contro gli argini del Panaro, nè gli percuote con forza sensibile (2).

V. Si vede finalmente, che si potrebbe ancora supporre per questo nuovo letto, e dare altresì a questi argini una elevazione maggiore d' alcuni piedi, senza che ciò rendesse nè impossibile, nè pericolosa l' introduzione del Reno nel Po, rispetto a' livelli dell' uno, e dell' altro fiume, e delle campagne, per cui il primo passerebbe: non meno che rispetto all' unione di Panaro, il che è quanto si era proposto di far vedere in questi due primi articoli. I saggi ne giudicheranno (3).

ARTICOLO III.

Degli effetti che si temono dall' introduzione del Reno nel Po, in riguardo dell' elevazione dell' acque che si farebbe in questo fiume.

Egli è adunque possibile di far entrare il Reno nel Po, e di mantenervelo senza trabocchi, e senza rotte, in un canale di derivazione, racchiuso da' suoi argini. Bisogna ora vedere, se questo torrente non facesse nel Po quello, che per le ragioni sin qui rapportate,

(1) Relazione de' Cardinali §. *Se consideriamo* della linea del Po grande.

(2) Relazione de' Cardinali §. *Se consideriamo ec.* e §. *Ciò che si oppone ec.* della linea del Po grande.

(3) I profili qui dichiarati, sono inseriti nel tom. 9. tavola 3. di questa Raccolta.

egli non potrebbe fare in questo letto, per cui si propone di inviarvelo.

Considerando il Po coll' acque d' un fiume di più, la prima che si presenta, è di sapere, se il Po sarà capace di contenere quest' acque. Questo è altresì l' articolo, a cui si possono ridurre tutte l' obiezioni fatte fin' ora da quelli, che si oppongono all' introduzione di questo torrente. Ma comecchè la capacità d' un fiume si può considerare in due supposizioni differenti, cioè a dire allorchè accade qualche mutazione nel letto, ovvero allora che il letto rimane il medesimo; bisogna qui mettere da parte le mutazioni, che potrebbero accadere al letto del Po per l' unione del Reno, sia che il suo fondo debba rialzarsi, e perciò diminuire la capacità del letto, come i partigiani de' Ferraresi lo pretendono, sia ch' egli debba al contrario scavarsi maggiormente, come i Bolognesi credono, e si sforzeranno poi di provare. Egli fa solamente di mestieri di vedere per ora come per la giunta del Reno dovrebbe elevarsi l' altezza dell' acqua sopra il fondo del Po, supposto invariabile, e ciò nello stato delle più grandi piene dell' uno, e dell' altro, che accadessero nel medesimo tempo: perchè questo è lo stato, in cui si dee far giudizio della capacità del Po.

Sembra che per determinare la misura di questo alzamento dell' acqua bisognerebbe conoscere due cose. I. La quantità dell' acqua del Reno, e del Po nelle loro piene, o almeno la proporzione di quest' acque. II. La regola con cui l' acqua d' un fiume debba alzarsi per la giunta d' una quantità d' acqua, la cui proporzione è conosciuta, per rapporto a quella, che aveva di prima.

Molti si sono sforzati di trovare la proporzione dell' acque del Reno, e del Po, per mezzo del numero de' fiumi eguali al Reno, che ingrossano il Po: o per la proporzione che vi ha tra la superficie de' terreni, che contribuiscono l' acque all' uno, e all' altro. Il Barattieri misurando queste superficie nelle carte dell' Italia del Magini, trova che lo spazio di terra, che può tramandare le sue acque al Reno non è che al più una delle 58. parti di quello spazio, che invia l' acqua nel Po. Egli trova a un dipresso la medesima proporzione tra il Reno, e la somma de' torrenti, e de' fiumi eguali ad esso, che si scaricano nel Po. Onde egli fa il Reno la trentottesima parte di questo fiume; anzi apparisce, per l' enumerazione che egli ne fa, essere piuttosto minore della detta parte. Nulladimeno altri, con questo stesso metodo, l' hanno trovato la trigesima terza parte, come la relazione de' due Cardinali ce ne assicura (1). Alla fine il sig. Ceva nel suo primo scritto lo piglia per la ventinovesima parte (2) e dice di farlo per maggior precauzione in ordine a' calcoli,

---

(1) Relazione de' Cardinali §. *L' autorità ec.* della linea del Po grande.

(2) Ceva cap. 1. art. 1. §. *Il pensare ec.*

ch'egli vuol fare, e per assicurarsi, che l'alzamento che il Reno farà nel Po, non sarà altrimenti maggiore, ma ben piuttosto minore di quello, ch'egli troverà con questi calcoli.

Il signor Corradi (1) crede, che cercando la portata del Po in questa maniera, non si troverebbe nel Po che 27. fiumi eguali al Reno; ma egli pretende, che tutte le stime di questa sorta sono fallaci, e che la quantità d'acqua che un torrente porta a riguardo di un gran fiume, si trova sempre per questi metodi molto minore, ch'ella non è in effetto; perchè il corso del Po essendo molto lungo, e i primi suoi influenti assai lontani da gli ultimi, egli è quasi impossibile, che tutti questi fiumi si trovino pieni in un tempo stesso: e quando ancora ciò accadesse, non ne segue già, che tutte quest'acque debbano passare nello stesso istante per una medesima sezione del Po, per esempio per quella che segue immediatamente al luogo dello sbocco, che si darebbe in esso al Reno, il quale sarebbe l'ultimo di quelli, che vi portano le loro acque; perchè quelli ch'entrano nel Po non essendo per la maggior parte che torrenti, le di cui piene non durano se non poche ore, ne succederebbe per necessità, che gli ultimi di essi, cioè i più vicini a questa sezione, vi avrebbero già scolate le acque loro, quando vi arriverebbero quelle de' più lontani, che hanno da fare maggiore cammino. Di qui è, che si dà troppa acqua al Po, supponendolo in queste ultime sue sezioni ingrossato da tutti i suoi influenti, con farne la portata eguale alla somma delle portate di questi; non potendo una tale supposizione aver luogo, se non al più ne' torrenti, le acque de' quali derivando da' luoghi poco lontani, possano qualche volta riscontrarsi tutte in un tempo nella stessa sezione.

Sembra che questo ragionamento del signor Corradi sia giusto; ma pare altresì che quelli, i quali hanno supposto la portata del Po 29. ovvero 30. volte maggiore di quella del Reno, vi abbiano avuto riguardo; perciocchè non sarebbe difficile di far vedere (checchè il signor Corradi ne dica) che i fiumi eguali al Reno, ch'entrano in Po sono in numero di più di 29. ovvero 30. ed ancora più di 40. se non si volesse supporre, che piova da vantaggio sulla superficie della terra, da cui piglia il Reno le sue acque, di quello piova sopra altrettanta superficie di tutta quella che si scola nel Po, bisogna pur dire, che la somma della portata de' torrenti, o altri canali destinati dalla natura a scaricare tutte l'acque delle piogge ch'entrano in Po è multiplice della portata del Reno nella ragione di queste superficie. Ora si può vedere in qualche carta geografica del corso del Po, quanto poco sia il terreno, da cui il Reno piglia le sue acque, in

(3) Corradi pag. 103. §. *Ma i fiumi ec.* e pag. 3. n. 4. e altrove.

paragone di quello che scola in questo gran fiume: avvertendo che il Reno non riceve altrimenti l' acqua dalla pianura, per cui passa, a riserva del piccolo triangolo di terra, che è compreso tra il suo letto, il torrente Sammoggia, e la via Emilia; tutto il resto dell' acque di questa pianura scolandosi da una parte nel Panaro, dall' altra nelle valli. Di qui si troverà, che ciò che il Reno riceve d' acqua piovana non arriva forse alla quarantesima parte di quella, che cade sopra tutto il terreno tributario del Po. Egli bisogna poi aggiungere a questo tutto ciò che il Tesino, l' Adda, il Lambro, l' Oglio, ed il Mincio, fiumi grandi, e sempre navigabili; gliene apportano da i laghi settentrionali d' Italia, anche nel tempo delle maggiori siccità, e quella che molte altre sorgenti, che mai non mancano, gliene somministrano per un gran numero di ruscelli. Dopo questo si potrà giudicare, se sia uno spingere troppo avanti la stima, che si fa dell' acque del Po, e un mettervi insieme troppa quantità d' acque piovane in un istesso tempo, supponendolo trenta volte più grande del Reno (1).

(1) Parmi che si potrebbe ancora replicare all' eccezione del sig. Corradi, che la stima fatta della proporzione del Reno al Po, per mezzo degl' influenti di questo, può procedere, considerando ciascuno di questi influenti, ed il Po medesimo, siccome ancora il Reno, nel suo corso ordinario: con che non ha più luogo la considerazione dello smaltirsi presso le piene di essi torrenti, e non venire contemporaneamente a passare per la stessa sezione del Po. Quando ancora l' acqua del Tesino mettesse 20. giorni a venire dirimpetto allo sbocco del Panaro, e l' Adda 15, e così a proporzione degli altri, seguitando però tutti a scolare col medesimo tenore, verbi grazia per un mese, è verissimo, che si ridurrà a passare per la sezione del Po immediata allo sbocco di Panaro, tutta in un tempo la somma dell' acque ordinarie di ciascuno de' fiumi tributarj del Po, da' quali si mantiene il Po medesimo in una ordinaria mezzana altezza; che però in questo stato ordinario, essendo il Reno una trentesima, e quadragesima parte di tutti gli influenti del Po, ne segue benissimo, avere esso al Po medesimo nel detto suo stato ordinario la proporzione accennata di 1. a 38. ovvero a 40. Dal che è facile il far passaggio ad affermare ancora, che il Reno pienissimo al Po pienissimo abbia a un dipresso la medesima proporzione: essendochè, sebbene non sempre si potrà provare essere il Reno pienissimo al Reno basso, o mezzano, come il Po pienissimo al Po basso, o mezzano; nè sarà così facile lo stabilire, quale debba intendersi lo stato ordinario di questi fiumi; tuttavolta paragonandoli in varj stati, si trova, che alle volte aveva l' altezza del Po pienissimo a quella del suo corpo ordinario maggior ragione, che quella del Reno in somma escrescenza al Reno, basso, o mezzano, e talvolta si troverà quella ragione essere minore di questa; onde non è fuori di proposito il supporre, che nell' uno, o nell' altro fiume possa regolarsi l' altezza in maniera di tornar nella stessa proporzione; come per esempio paragonando il fondo medio trovato nel Reno il dì 28. Febbraio 1720. alla botta di Cuccagna, che era 3. piedi e mezzo, con l' altezza del segno della piena del 1719. che era di piedi 11. e un quarto, cioè in ragione di 14. a 45. ma nel Po in faccia allo sbocco di Panaro il dì 12. Febbraio, l' altezza dell' acqua sul fondo medio era piedi 7. e la piena del 1719. piedi 25. e un terzo; cioè in ragione di 14. a 50, e due terzi; e sopra il Bonello di Ravalle

Comunque ciò siasi, bisogna confessare, che simiglianti stime sono ben grossolane; e sarebbe da desiderarsi, che si potesse determinare la proporzione di questi fiumi, per le misure delle loro sezioni, e delle medie velocità, che hanno in esse sezioni, il che sarebbe la più certa, e più sicura maniera per rinvenire ciò che si cerca.

Il padre Riccioli nella sua geografia ha dato alcune misure di queste sezioni (1) adoperate ancora dopo di lui dal p. De Chales (2) per calcolare l'elevazione del Po, che farebbe il Reno. La sezione ch'egli dà al Reno, è larga 190. piedi, e l'altezza sua è di 8. piedi. Quella del Po la fa larga 700. piedi, e alta 31. Queste misure non sono gran fatto lontane da quelle, che si trovarono nelle visite del 1693. e 1716. (3) pigliando il Reno alla botta degli Annegati, e il Po al ponte di Lago scuro: se non che in vece di 8. piedi si è creduto, doversi prendere 9. piedi per l'altezza del Reno, con una larghezza di 189. piedi; e per conto del Po bisogna pigliare 750. piedi di larghezza, ritenendo la medesima altezza di 31. piedi. Queste altezze sono le mezzane, che risultano da più misure prese in queste sezioni, e nello stato delle maggiori piene di questi fiumi. Egli è vero, che in diversi luoghi del Po, e del Reno le sezioni non sono eguali, e che la disuguaglianza è ancora più sensibile nelle larghezze che nelle altezze; ma essendo i due luoghi sopra nominati de' più stretti dell'uno, e dell'altro fiume, sembra che sia più sicuro il tenersi a queste misure, che a quelle che fossero prese nelle sezioni più larghe, a cagione che in queste l'acqua verso le sponde riesce quasi stagnante (4).

---

dirimpetto alla Fornace, l'altezza dell'acqua sul fondo medio il dì 14. detto era solamente piedi 4. once 10, e la piena del 1719. era piedi 22. once 10. e tre quarti, la qual proporzione è come di 14. a 66. e un terzo in circa; e al fine del Bonello di Ravalle l'istesso giorno, il fondo medio era distante dal pelo dell'acqua ordinaria piedi 6. e mezzo, e dal segno della piena del 1719. piedi 24. once 6. e tre quarti, la qual proporzione è di 14. a poco meno di 52. In tutti i quali riscontri, si vede essere anche maggiore la proporzione di Po pienissimo al Po mezzano, che del pienissimo Reno al Reno ordinario, e permutando, maggiore la ragione del Po pieno al Reno in piena, che del Po mezzano al Reno mezzano; sicchè, sebbene in altri riscontri si trova quella ragione minore di questa, non è supposizione esorbitante il supporre l'una eguale all'altra. Ma già si confessa, tutte queste stime essere fatte all'ingrosso, e non debbono nè esigersi da una parte, nè valutarsi dall'altra per esatte, e precise; tanto più che non si mette in conto la maggiore larghezza de' fiumi pieni.

(1) Riccioli Geografia riformata lib. 6. cap. 30.

(2) De Chales de' Fontibus ed Fluminibus prop. 45.

(3) Visita del 1693. pag. 133. e 343. e visita del 1716. pag. 249. dell'impressa.

(4) Nell'informazione sopra le osservazioni del Po, e de' suoi influenti, fatte nell'ultime visite del 1719. e 1720. ritenuta la stessa larghezza del Po, si assume per altezza delle maggiori piene piedi 28. e once 10. come più conforme a'

Quanto alla velocità, egli è indifferente l' averne la proporzione o nelle medesime sezioni, o in altre più lontane, perciocchè, come noi l'abbiamo di già notato, in questi luoghi il Reno sembra che vada con moto uniforme; e si può dire lo stesso del Po, massimamente nello spazio, che è tra lo sbocco di Panaro, e il ponte di Lago scuro, dove la superficie di quest' acque nelle sue maggiori altezze si è trovata parallela alla superficie, che ha nella sua altezza ordinaria, e mezzana; e l' altezza mezzana sopra il fondo è a un dipresso eguale da per tutto, per quanto se ne può giudicare a cagione delle grandi ineguaglità, che si trovano in questo fondo, e delle gran mutazioni che vi si fanno (1).

Ma non si ha veruna osservazione delle velocità di questi fiumi: al più vi ha qualche memoria rapportata dal p. Riccioli (2) circa le velocità delle loro superficie, le quali però non sono altrimenti d' accordo fra di loro. Tra queste velocità, se si pigliano quelle che il p. De Chales ha scelte per li suoi calcoli (3), cioè di 3. miglia l' ora per lo Reno, e di cinque per Po, e che si moltiplichino le sezioni 1701, e 23560. risultanti dalle larghezze, e dall' altezze che noi di sopra abbiamo ricavato dall' ultime visite, si troverà la proporzione dell' acqua di Reno a quella del Po, come 5103. a 117800. o come 1. a 23. in circa.

Il sig. Corradi (4) dice, che si crede comunemente, che la velocità del Po è di 5. miglia per ora, e che quella del Reno sia stata trovata per mezzo di certe antiche osservazioni di 4. miglia, ciò che darebbe servendosi sempre delle stesse sezioni, la proporzione dell' acque come 1. a 17. ma riducendo, come fa egli la velocità del Po a cinque miglia, e un terzo, la proporzione sarà, come di 1. a 19. conforme egli la trova per altri principj. Non si sa già, come sieno state determinate queste velocità; ma verisimilmente, egli si è servito, siccome gli altri, delle velocità della superficie, le quali avrà osservato per mezzo del movimento di qualche corpo galleggiante, e

---

riscontri modernamente presi, e per lo Reno si preferisce la sezione fatta circa un miglio sopra Cento alla casa Piombini di larghezza di soli 139. piedi, ma di maggiore altezza, cioè di piedi 11. e un terzo. Vedi la detta informazione n. 81. e 82. Questa sezione è in sito superiore all'altra della botte degli Annegati, e porta poco più di questa, cioè in ragione di 1714. a 1701. ma ivi l'acqua sarà meno veloce. Oltre di che le altezze, che in questo stato si trovano nelle piene del Reno, sono molto maggiori di quelle che porterebbero, quando esso Reno avesse il suo esito libero nel Po; perchè adesso l'altezza delle valli, in cui sbocca, impedisce che l'acqua non si assottigli, come farebbe allora che si scaricherebbe in un recipiente tanto più basso, e avrebbe libera tutta la sua velocità, onde farebbe minore altezza.

(1) Veggansi le livellazioni pag. 31. e 32.
(2) Riccioli Geogr. Ref. lib. 6. cap. 30.
(3) De Chales de Fontibus prop. 55.
(4) Corradi pag. 18. n. 9.

trasportato dall'acqua. Ciò che può molto allontanarsi dalla ragione delle velocità mezzane (1).

In difetto di osservazioni, si è cercato di determinare per via di regole, quali sieno le velocità di questi due fiumi, e la quantità dell' acque che ne dipende.

Secondo il p. Castelli (2) le velocità di due sezioni sono tra di loro nella stessa proporzione, che le altezze, sotto cui l'acqua scorre per queste due sezioni. Ciò darebbe la proporzione della velocità di Reno a quella di Po, come 9. a 31. e moltiplicando questi numeri colle loro sezioni si avrebbe l'acqua del Reno pieno all'acqua del Po pieno, come 15309 a 730360. o come 1. a 47. Ma quantunque il sig. Corradi accordi per vera la regola del p. Castelli in una medesima sezione di un fiume, e ch' egli pretenda altresì di dimostrarla (3) come si può vedere nel suo libro, egli non vuole già, che abbia luogo in diverse sezioni, e molto meno in fiumi diversi (4). Altri non avrebbero forse avuta difficoltà d' applicare la regola a due sezioni di fiumi differenti, quando ella fosse vera in una medesima sezione; ma questo appunto è quello, di cui non rimangono d' accordo.

Dopo che ci ha insegnato la sperienza, che le velocità dell' acqua nell' uscire dalle aperture de' vasi, non hanno la proporzione semplice, ma la sudduplicata dell'altezze dell'acqua sopra di queste aperture, ciò che il sig. Varignon (5) ha poi perfettamente dimostrato per mezzo di principj chiarissimi, e assai naturali. Si è supposto ancora, che le velocità delle sezioni de' fiumi sieno in proporzione sudduplicata dell' altezza corrente dell' acqua, dalla superficie sino al fondo. Il che essendo generalmente vero in qualunque sezione di un fiume, lo sarebbe altresì nelle sezioni di fiumi diversi. Secondo questa ipotesi, le velocità del Reno, e del Po, sarebbero come le radici de' numeri 9. e 31, cioè come 3. a 5. con cinquantasei centesimi; il che ci darebbe la proporzione dell' acque loro, come 5103. a 130993, o come 1. a 25. e due terzi. Egli è per questo metodo, che il signor Manfredi nella sua risposta al sig. Ceva (6) ha determinata

---

(1) Chi potesse avere, oltre le velocità superficiali, ancora le velocità de' fondi ragguagliati, non alterate però dalla resistenza de' medesimi fondi, date le altezze delle sezioni regolari, si avrebbe la ragione delle velocità medie, essendo queste in ragione composta direttamente di quella, che passa tra gli eccessi de' cubi dalle velocità del fondo sopra i cubi delle velocità superficiali, e reciprocamente di quella delle altezze delle medesime sezioni regolari che si paragonano.

(2) Castelli misura dell' acque correnti lib. 2. prop. 2.

(3) Corradi art. 2. prop. 8.

(4) Corradi art. 9. prop. 6. scol. 2.

(5) Memorie dell' Accademia Reale delle Scienze del 1703.

(6) Manfredi risposta a' signori Ceva, e Moscatelli.

la proporzione di quest' acque per le misure sopra notate; siccome ancora lo avea fatto prima il signor Guglielmini, come si può vedere nelle memorie delle visite di quest' acque del 1693.

Egli è vero, che questa regola non potrebbe essere giusta, se non ne' canali perfettamente orizzontali; cioè a dire, che abbiano il loro letto in un medesimo livello, l' esito libero, e indefinitamente lontano dall' origine, e in cui venga l' acqua da un riservatoio inesauribile, la superficie del quale sia continuata con quella del canale: essendo in questa sorta di alvei, che scorre l' acqua in un movimento uniforme, e però si può riguardare qualunque sezione di esso non meno della prima, come l' apertura d' un vaso, per cui l' acqua esca fuori: laddove negl' inclinati a cagione della velocità, che sempre si accelera dalla sorgente in giù, ella non dipende dall' altezza dell' acqua, ma dalla scesa fatta dalla sorgente suddetta; e così la stessa altezza dipende viceversa da questa velocità.

Nulladimeno è da notarsi, come il signor Guglielmini ha avvertito in più luoghi dell' opere sue d' idrometria (1), che gli ostacoli, i quali si espongono al corso dell' acque de' fiumi, e che obbligano l' acqua ad elevarsi nelle sue sezioni, essendo molto considerabile, si trova per ordinario, che di questi canali molto lontani dall' origine, la velocità acquistata per la discesa è quasi annullata, e non ve ne resta che pochissima nelle parti superficiali dell' acqua; di maniera che in questi medesimi fiumi l' altezza è quella da cui bisogna riconoscere la maggior parte della velocità, con cui l' acqua attualmente si muove. E questo molto più accade ne' canali d' inclinazione assai piccola, e ne' quali l' acqua sia caduta dopo varie svolte, e dopo molti cangiamenti d' inclinazione da una parte all' altra del letto, come ordinariamente segue ne' fiumi. Egli è per questa ragione, che noi li veggiamo assai più rapidi nel tempo delle loro piene, che quando l' acque sono basse, quantunque la caduta dell' acqua sia eguale, ed ancor maggiore in quest' ultimo caso.

In effetto trascurando la poca differenza, che si trova, fra la discesa della superficie, e quella delle parti più basse dell' acqua, la quale differenza è quasi insensibile in una gran distanza dall' origine del fiume, si può dire, che il grado di velocità, con cui l' acqua della superficie corre in questi canali, è il medesimo con quello che si sono acquistate tutte le parti dell' acqua, e che loro è rimaso impresso; anzi nelle parti più basse dell' acqua ne rimane ancora meno, per lo strofinamento maggiore, che hanno queste sofferto dalla vicinanza del fondo. Ora questo grado si trova per ordinario in

(1) Guglielmini della misura dell' acque correnti lib. 4. prefazione, e coroll. della prop. 7. Trattato della natura de' fiumi ec.

questi fiumi assai piccolo, e molto minore di quello, che gli potrebbe dare l'altezza, sotto la quale sta l'acqua nel canale. Per esempio, si dice che la superficie del Po corre cinque miglia per ora, il che è in ragione di 83. dita per ogni minuto secondo di tempo. Attese le osservazioni del sig. Ugenio (1) un corpo che cada dall'altezza di 15 piedi, e un dito di Parigi, che fanno 154. once, o dita di Bologna scorre questo spazio in un secondo, e però ha una velocità da passare in altrettanto tempo 308. dita. La velocità della superficie del Po sta dunque alla velocità di questo corpo, come 83. a 308. Le altezze da cui cadono i corpi acquistandosi certe velocità, sono come i quadrati delle medesime velocità; dunque come 94864. a 6889. così l'altezza di 154. dita, da cui questo corpo è caduto ad un'altezza di 11. dita, e poco più, da cui cadendo l'acqua della superficie del Po così bene, come tutta l'acqua di questo fiume, si sarebbe acquistato ciò che gli resta della velocità guadagnatasi per la caduta dalla sua origine. Un'altezza dunque di 11. dita può dare all'acqua altrettanta velocità, quanta ne resta al Po di quella, che gli avea impressa la sua caduta; ciò che è molto meno di quella gli potrebbe dare l'altezza di 31. piedi, sotto di cui egli scorre. Quest'altezza dunque di piedi 31. non mancherà di produrre tutta la velocità, che manca in ciaschedùna parte dell'acqua, a quella che è capace di produrvi, e finalmente da essa bisognerà riconoscere la maggior parte della velocità, che il fiume esercita attualmente.

Quindi apparisce, che considerando in una sezione di questi fiumi tutta la velocità, come un effetto dell'altezza, si viene a determinare alquanto minore, ch'ella non è, perciocchè si trascura la velocità delle parti superficiali, la quale non dipende punto da questo principio. Ma egli bisogna confessare, che questo errore si ricompensa in qualche maniera per mezzo d'un altro, che si fa nel medesimo tempo in questa determinazione (2). Perchè si riguarda l'altezza come se fosse in piena libertà di produrre tutti questi graduali velocità, ch'ella è capace d'imprimere in qualunque parte dell'acqua senza far conto di nuovi ostacoli, che vi si oppongono ancora, e ne distruggono qualche parte. Sono questi i soffregamenti colle ripe, e col fondo del fiume in questa medesima sezione, e nell'altre ancora che le seguono appresso, i quali non permettono che le parti laterali, e le inferiori del fiume ricevano tutta l'azione, con cui sarebbero dall'altezza investite. Così stimando la velocità di queste parti come quella delle parti interiori, che non sono arrestate da questi impedimenti, dalla quantità dell'altezza si viene a giudicare quella un po più grande, ch'ella non è.

(1) Cristiano Ugenio Horolog. oscillator. pag. 155. (2) Gughel. della Nat. de' fiumi.

Per conoscere in qualche maniera, quanto questi errori ci possano fare allontanare dal vero nel paragone delle velocità del Po, e del Reno si può avvertire, che il primo errore è tanto più grande, quanto più veloce è la superficie, di maniera che, per questo primo errore, la regola diminuisce troppo la portata di que' fiumi, i quali hanno la superficie più rapida, come sono ordinariamente i più grandi. L' altro errore è tanto maggiore, quanto la parte della sezione, la quale si risente di tali soffregamenti, ha maggior proporzione verso la sezione intiera; il che succede nelle sezioni più piccole, così la regola accresce con questo secondo errore la portata de' fiumi più piccoli, ovvero il che torna lo stesso, diminuisce la portata de' fiumi più grandi. Si vede adunque che nel caso, di cui si tratta, se la regola non è del tutto giusta, egli è almeno sicuro l' uso che se ne fa, mentre si accordano questi due errori a farci trovare l' acqua del Po, a riguardo di quella del Reno, minore di quello che sia effettivamente. Così non bisogna stupirsi, se i Ferraresi hanno detto, che queste regole paiono fatte apposta per mettere il Reno nel Po (1); egli bisogna solamente vedere, s' elleno sieno tirate a capriccio dal sig. Guglielmini, o se si accordino colla ragione. Sopra questo potranno darne giudizio gl' intendenti.

Vi ha un caso in cui conviene confessare, che ci troveremmo di molto ingannati, ancora in questa sorte di fiumi, se si stimasse la velocità dall' altezza. Questo è allora, quando gl' impedimenti inferiori sono tanto grandi, e operano sopra tante parti dell' acqua d' una sezione, che vengono a distruggere la maggior parte della velocità, che l' altezza v' imprimerebbe; il che accade principalmente ne' luoghi, che si risentono del ringorgo dell' acque del recipiente, le quali entrano per la bocca dell' influente. Noi esamineremo poi, se quest' effetto si stenda per tutta la lunghezza del fiume, o se sia maggiore nelle parti più lontane dallo sbocco, siccome lo pretende il sig. Ceva (2), o se piuttosto si renda insensibile in certa distanza dallo sbocco. Frattanto noi ce ne staremo a ciò, che si crede comunemente, e che la stessa sperienza ci mostra; cioè che un tale effetto non ha luogo se non nelle parti più vicine a questi impedimenti, e che in questi luoghi la superficie dell' acqua, nel tempo de' rigurgiti, essendo in una positura molto meno inclinata, che non è il fondo (come noi di già l' abbiamo notato nella più alta superficie del Panaro ringorgato dal Po) le sezioni sono molto più grandi, che nelle parti più alte del fiume, e tanto maggiori, quanto più vicine allo

(1) Veggasi la scrittura de' Ferraresi intitolata *alcune considerazioni ec.* pag. 7. §. *Il progetto ec.*

(2) Ceva cap. 1. art. 1. della sua prima scrittura §. *Pare ad alcuni ec.*

sboco. Si può dunque dire, che il mezzo per assicurarsi, che la velocità procedente dall' altezza dell' acqua, non sia distrutta dagl' impedimenti inferiori, si è di astenersi dal considerarla in que' luoghi, ove le sue sezioni vanno crescendo in altezza, e ove la superficie dell' acqua è meno inclinata del fondo; e molto più poi dove fosse orizzontale. I luoghi delle due sezioni di Reno, e del Po, che noi qui siamo per adoperare, hanno la superficie dell' acqua a un dipresso parallela al fondo, come di già si è notato. Noi sappiamo altronde, che i rigurgiti del mare nel Po, quando è pieno, checchè ne dica il sig. Ceva (1), non sono altrimenti sensibili a Lago scuro, e non bisogna se non leggere la visita di Monsig. Riviera, per esserne convinti (2).

Non si parlerà già qui del nuovo metodo, che impiega il signor Corradi per paragonare la velocità di due fiumi (3), perchè dipende da certi principj, i quali non possono mai sussistere, come si dimostrerà in appresso.

Si vede da tutto questo, che la proporzione dell' acque del Po, e del Reno determinata da' signori Guglielmini, e Manfredi, non può scostarsi gran fatto dal vero; ma di qualunque maniera che siasi determinata, bisogna ormai vedere qual debba essere la regola, per ritrovare l' elevazione di uno di questi fiumi per la giunta dell' altro. Quelli che hanno supposta la velocità delle sezioni nella ragione dell' altezze loro, hanno ritrovato, che l' altezza dell' acqua dentro la sezione d' un fiume, avanti, e dopo la giunta d' un altro, deve essere nella ragione delle radici quadre delle quantità dell' acque, che debbono scorrervi nell' uno, e nell' altro stato (4).

In questa ipotesi il p. Riccioli (5) supponendo diverse proporzioni dell' acque del Reno, e del Po calcola, che l' alzamento non può giammai essere di 11. dita, essendo ambidue i fiumi nelle loro maggiori piene. Il Barattieri (6) dopo varie riflessioni fatte sopra questa materia, conclude, che supponendo ancora il Reno solamente la diciasettesima parte del Po, l' accrescimento dell' altezza non sarebbe

---

(1) Ceva loc. cit.

(2) Visita di Monsignor Riviera.

(3) Corradi art. 5.

(4) Ciò si mostra facilmente così: perchè essendo la quantità dell' acqua in ragione composta della sezione, e della media velocità, e supposta larghezza eguale, essendo la sezione come l' altezza, quando ancora la velocità sia come l' altezza, avremo la quantità dell' acqua in ragione duplicata dell' altezza, o come il quadrato di essa; e però l' altezza medesima sarà come la radice quadra della quantità dell' acqua.

(5) Riccioli Geografia reform. lib. 6. cap. 30.

(6) Barattieri Architettura dell' acque part. 2. lib. 2. pag. 222.

che di 3. quarti d' un piede. Il signor Cassini dice, che il Reno non può elevare sensibilmente il Po, e che mai non lo farà crescere oltre 4. dita. Alla fine il signor Corradi, che suppone la proporzione di quest' acque, come di 1. a 19, e l' altezza del Po 32. piedi, calcola questa elevazione co' medesimi principj, a 10. dita, e tre linee (1).

Ma secondo l' ipotesi che si crede più vera, delle velocità in proporzione suddupla di quella dell' altezze, si trova, che le altezze del Po pieno avanti, e dopo la giunta di questo torrente, sarebbero in ragione dupla della suttriplicata delle quantità dell' acque, che porterebbe in questi due stati, ovvero come i quadrati delle radici cube di queste quantità (2). Sopra questa regola, che confronta con quella del sig. Guglielmini (3) data da esso per la più sicura in pratica per calcolare questi alzamenti, e sopra la proporzione dell' acque del Reno, e del Po, risultante dall' altezze dalle sezioni sopra notate, egli stesso avea calcolato in una scrittura presentata a' due Cardinali nella visita del 1693. l' elevazione del Po pieno per lo Reno pieno, di 8. dita, e un terzo. Il sig. Manfredi rifacendo colle stesse misure questo calcolo, l' ha ridotta a 9. dita, e tre quinti (4). Il p. De Chales (5) servendosi della stessa regola, ma determinando la proporzione di questi fiumi d' un' altra maniera, lo trova di 6. settimi d' un piede; il che fa 10. dita, e 3. linee.

Alla fine il sig. Ceva (6) calcolando altresì col medesimo principio, e supponendo le portate di questi fiumi, come di 1. a 29. la trova di 9. dita, e tre quinti, come il sig. Manfredi, astraendo però dall' effetto del rigurgito del mare, che bisogna per verità non mettere in conto, non avendo esso alcun luogo ne' siti del Po, de' quali si tratta. Di maniera che si può dire, che tra tutti quelli che hanno cercato con diverse misure, e con vari principj di calcolare gli alzamenti, che si farebbero nello stato delle maggiori piene dell' uno, e dell' altro di questi fiumi, e che l' hanno ancora calcolato, con

(1) Corradi art. 5. num. 15.

(2) Perchè essendo la velocità, come le radici dell' altezze, e la ragione delle quantità d' acqua componendosi di quella delle velocità, e di quella delle sezioni, cioè dell' altezze medesime in parità di larghezza, sarà la quantità dell' acqua in ambi gli stati, come il prodotto dell' altezza nella sua radice quadra; e il quadrato della detta quantità d' acqua (raddopiandosi così amendue le ragioni) sarà come il cubo dell' altezza, che però estratta dall' una, e dall' altra parte la radice cuba, saranno le altezze, come le radici cube de' quadrati delle quantità dell' acqua, o come i quadrati delle loro radici cube: che è lo stesso.

(3) Guglielmini della Natura de' fiumi.

(4) Manfredi Risposta al sig. Ceva §. *Ma per non dissimulare*.

(5) De Chales de Fontib. prop. 55.

(6) Ceva prima scrittura cap. 1. art. 1,

disegno di trovarlo molto grande, non ve ne ha neppur uno che l'abbia fatto arrivare fino ad un piede. Non si parla punto qui di ciò, che il sig. Valdimagro ha detto nella sua scrittura (1), perciocchè le sue supposizioni delle velocità del Po, e del Reno sono affatto arbitrarie, siccome altresì erano tali quelle, che alcuni Ferraresi esibirono nelle loro scritture, delle quali parlano i due Cardinali nella loro relazione (2).

In fatti, qualunque supposizione si faccia circa il rapporto delle velocità coll' altezze, purchè le une si accrescano sensibilmente, le altre ancora tanto più si aumenteranno: e qualunque proporzione si supponga dell' acque del Reno, e del Po, purchè non si dia per questo minore velocità al Po, che al Reno, si troverà, ch' egli è quasi impossibile, di fare che il Po, per la giunta del Reno, si alzi oltre ad un piede. Suppongasi per esempio nel Po solamente 14. volte altrettant' acqua, che nel Reno, ciò che farebbe le velocità di questi fiumi quasi eguali (essendo questa a un dipresso la proporzione delle loro sezioni) dividendo 31. piede d' altezza, che ha il Po, per 14. Si vede che qualunque fiume eguale al Reno vi farebbe 2. piedi, e 2. dita e mezzo d' alteaza, se le velocità non dovessero crescere, secondo che vi si facessero entrare questi fiumi, uno dopo l' altro. Ma come si suppone, ch' elleno abbiano dovuto aumentarsi sensibilmente, in qualunque proporzione ciò debba succedere, si vede che il primo Reno introdottovi, vi farebbe un' altezza molto maggiore di questi 2. piedi, e 2. dita e mezzo; e che questa di mano in mano si anderebbe diminuendo, in maniera tale, che nell' introduzione d' uno di quelli di mezzo, essa giungerebbe precisamente alla detta misura: dopo di che diventerebbe minore, compensando con ciò l' eccesso delle prime altezze; e che finalmente un altro Reno di più, che vi si aggiungesse, alzerebbe ancora meno, e appena potrebbe giungere ad un piede (3).

---

(1) Valdimagro Ricerca dell' alzamento ec.

(2) Relazione de' Cardinali §. *Passiamo ec.* della linea del Po grande.

(3) Questo discorso è un po troppo vago, e se dovesse intendersi, che quando ancora il Reno fosse la quartadecima parte del Po non dovesse alzarlo di un piede qualunque fosse la proporzione, in cui crescessero le velocità rispetto all' altezze, supposta quella del Po di 31. piedi, non sarebbe valevole a persuadere l' intento in tutta la pretesa generalità. È vero, che se le velocità fossero come l' altezze, conforme all' ipotesi del Castelli, del Riccioli, del Barattieri, del Cassini, e del Corradi, il Po pienissimo in altezza di piedi 31. non crescerebbe un piede, per la giunta della quartadecima parte delle sue acque: perchè allora, essendo l' acque come i quadrati dell' altezze, e al quadrato di 31. che è 961. aggiungendo la sua quartadecima parte, cioè 61. e mezzo, ne risulta 1022. e mezzo, che non arriva a 1024. come dovrebbe fare, se l' altezza

Egli apparisce, che per cagione del poco alzamento del Po, che è stato calcolato con tanti metodi differenti, noi dobbiamo essere assicurati non poter quello riuscire se non molto piccolo. Ma ciò che finisce di provarlo d' una maniera più certa, si è l' esperienza dell' accrescimento, che le piene di Panaro fanno nel Po. Per l' osservazioni fatte nella visita del Cardinal Borromeo nel 1658. si trova, che il Panaro non fa giammai alzare il Po di una maniera sensibile, cioè a dire più d' un mezzo piede, come il sig. Cassini, che fu

---

crescesse un piede, diventando 32. a cui corrisponderebbe il quadrato suddetto 1014. Ma essendo le velocità in sudduplicata ragione dell' altezze, come l' autore di questa memoria col Guglielmini tiene per fermo, apparisce dalla tavola parabolica del padre abate Grandi, da lui proposta nel fine del trattato del movimento dell' acque, che se il Reno si supporrà essere più della ventunesima parte del Po, l' accrescimento risulterà certamente maggiore d' un piede; perchè all' altezza di piedi 31. corrisponde nella detta tavola a una quantità d' acqua espressa col numero 7175. 88. la cui quartadecima parte sarebbe maggiore di 512. 56, e questa giunta a quella, ci dà la quantità d' acqua 7688. 44 che nella medesima tavola corrisponde ad un' altezza alquanto maggiore di piedi 32. e onco cinque: sicchè l' alzamento sarebbe di 17. dita. Che però ritenuta questa ipotesi, non potrebbe l' autore slargarsi a supporre il Reno una quartadecima parte del Po: supposizione già manifestamente troppo liberale, ed esorbitante. Se ancora si stimasse il Reno la vigesima parte del Po, pigliando tal parte della suddetta quantità d' acqua 7175. 88. si avrebbe più di 358. 79. che aggiunta all' altra, darebbe 7534. 67. la quale corrisponde nella stessa tavola all' altezza un poco maggiore di 32. piedi, ma non importa però un' oncia di più. Laddove prendendo della stessa prima quantità la ventunesima parte, si avrebbe circa 34647. la quale giunta ad essa, darebbe 7522. 35. corrispondente ad altezza alquanto minore di piedi 32. a cui dovrebbe corrispondere la quantità 7526. 40. Non è dunque da avanzarsi a stimare il Reno più della ventunesima parte del Po pieno, se l' alzamento risultasse dalla giunta di quello non dee arrivare ad un piede. Ma è verisimile, che l' autore in questo ragionamento supponga un altro accrescimento di velocità, non dipendente dalla sola ragione sudduplicata dell' altezze, ma dal vicendevole urto dell' acque nella confluenza, la quale dovendo farsi a seconda del fiume, non può far di meno di non accelerarne il corso dell' acque, ancora indipendentemente dalla maggiore altezza; essendosi dimostrato dal padre abate Grandi nell' opera sopra citata lib. 1. al coroll. 3. della prop. 16. che talvolta può anzi scemare l' altezza del fiume per la giunta di nuove acque, potendo crescere la velocità in maggior ragione della quantità dell' acqua, siccome viceversa, diramandosi dell' acqua, può talmente raffrenarsi la velocità di quella, che rimane dentro il tronco, che in vece di assottigliarsi in minore altezza si gonfi piuttosto, e giunga a più alto livello. Veggasi ciò che dice Monsignor Riviera nella sua relazione al num. 61, ove parla della diramazione del Po d' Ariano, dopo di cui si trova nel tronco residno del Po delle Fornaci maggior sezione, che nel tronco superiore unito, avendo molto maggiore larghezza, e poco minore altezza, la quale conseguentemente potrebb' essere esattamente eguale, o ancora notabilmente maggiore, se non si dilatasse l' acqua in quella maggiore larghezza.

presente a questa visita, lo riferisce nelle memorie, che egli ci ha lasciate in ordine a quest' acque (1).

Nella visita poi de' due Cardinali fatta del 1693. si osservò il dì 15. Giugno una gran piena del Po, in cui il Panaro non ebbe alcuna parte. L' acqua del Po rigurgitata per l' alveo di questo torrente non avea verun moto sensibile, per quanto eglino stessi riferiscono nella loro relazione (2). Di questa piena si era notata l' altezza in relazione ad un termine stabile al ponte di Lago scuro; e questa altezza non era se non un dito, e mezzo, inferiore alla maggiore altezza del Po, che si fosse mai osservata in questo luogo (3). Bisogna dunque dire una delle due: o che una piena di Panaro non siasi mai incontrata fino a quel tempo con una piena del Po così grande, come era quella del 1693, o che quando siasi mai riscontrata insieme con essa, non abbia mai la piena di Panaro fatta alzare quella del Po oltre ad un dito, e mezzo.

Dopo l' anno 1693. si asserisce che il Panaro pieno siasi ben due volte riscontrato col Po pieno, e che nel tempo del concorso delle loro escrescenze, che successe del 1714. il Panaro si alzò alla chiavica di Burana, siccome ancora a quella di S. Giovanni ad una certa altezza, a cui non era mai arrivato (4). Il Po era dunque altissimo in questa occasione, e più alto, che sia stato giammai col Panaro pieno. Con tutto ciò, nella visita di Monsignor Riviera del 1716. (5) restiamo assicurati dall' uniforme deposizione di più testimonj, tutti Ferraresi, ed abitanti in Lago scuro nella stessa casa, dove è il suddetto segno stabile, che dall' anno 1693. in qua, il Po non ha mai oltrepassato questo termine fisso delle più gran piene succedute antecedentemente (il che si è ancora verificato, dentro la sola larghezza d' una, o due dita (6) sì alla chiavica d' Occhio Bello, sì a quella di Racano) cioè che non è mai stato oltre a un dito e mezzo più alto il Po pieno di quello fosse del 1693. colla sua sola escrescenza. È ben vero, che in questa visita del 1716. un Ferrarese venne a dire, che alla chiavica Pilastrese il Po nella piena del 1714. giungesse a trovare una certa pietra, la quale si trovò 7. dita, e 11. linee più alta del sito, a cui in detto luogo giunse il Po nella piena del 1693. (7) il che non è coerente coll' osservazione fatta a Lago scuro. Ma comunque ciò sia, almeno egli è sicuro da tutte queste osservazioni,

---

(1) Raccolta ec. pag. 86. num. 25. e altrove.

(2) Relazione de' Cardinali §. *Ciò che si oppone ec.* della linea del Po grande Visita 1693. pag. 350.

(3) Vegansi le livellazioni pag. 32.

(4) Visita di Monsignor Riviera.

(5) Vegansi i calcoli dopo la scritt. de' Bolognesi sopra le pretese variazioni n. 21.

(6) Vedete i calcoli ec. a' numeri 22. e 23. (7) Vedete le livellazioni pag. 32.

che le maggiori escrescenze che si sieno vedute del Po, e del Panaro insieme concorrere, non sono mai state maggiori di quelle osservate nel Po solo, che al più di 7. dita, e 11. linee (1).

Finalmente il Panaro non potrebbe far alzare il Po, se non tanto appunto, quanto il Po abbasserebbe, levandogli il Panaro. Nel 1622. per obbligare questo torrente di andare a trovare il Po grande, cioè il Po di Venezia, alla Stellata, dove entra presentemente, si fece un argine attraverso al Po di Ferrara, di sotto allo sbocco che il Panaro aveva in questo ramo del Po, dirimpetto al Bondeno. Con ciò, oltre il Panaro, si ridussero altresì nel Po grande tutte quell' acque, che per l' addietro se ne distornavano per l' alveo del Po di Ferrara. Si tagliava però quest' argine in tempo delle maggiori piene del Po, a fine di sollevare così, collo scarico d' una parte delle sue acque il Po di Venezia. Il p. Castelli che avea visitati tutti questi luoghi nel 1625. con Monsignor Corsini, nota (2) che subito tagliato quest' argine, dividendosi l' acqua fra il Po di Venezia, e quello di Ferrara, il Po si abbassava circa un piede. Tutta quella quantità d' acqua, che da un Po pienissimo potea derivarsi nel Po di Ferrara, era ben altro, che l' acqua sola somministrata dal Panaro al Po. Il Panaro medesimo, con tutte l' acque, che in tale riscontro poteva avere, vi si scaricava; e pure distornando dal Po di Venezia tutte quest' acque, non si abbassava mai più, che d' un piede. Questa stessa adunque sarà l' altezza, che tutte queste acque facevano per

---

(1) Un'altra osservazione fu fatta nell' ultime visite; ed è che il pelo della piena del 1719. che fu delle maggiori, si trova assai regolarmente convergente col pelo basso del Po, ridotto in tutti i luoghi allo stato in cui era il dì 18. Febbraro 1720. essendovi tra questi peli alla chiavica di Po vecchio, poco sopra a S. Benedetto di Mantova, una distanza di piedi 20; verso la chiavica d' Ostiglia di piedi 10; verso la Pilastrese piedi 18; a Lago scuro piedi 17. Che se la Secchia, e il Panaro, i quali hanno i loro sbocchi fra mezzo a questi termini; avessero fatto in questa piena un alzamento considerabile sopra il pelo del Po, essendo concorsa certamente la Secchia pienissima collo stesso colmo della piena del Po, secondo il deposto di molti testimoni indotti da' signori Modanesi, e Mantovani, e lo stesso essendo credibile del Panaro, si vedrebbe alterata questa convergenza d'amendue i peli alto, e basso; onde per esempio, tra lo sbocco del Mincio, e la chiavica d' Ostiglia, nel mezzo de' quali termini scorre la Secchia in Po, non vi sarebbe la convergenza di un piede ne' peli alto, e basso, la quale è piuttosto maggiore, che minore di quella si osservi tra due luoghi egualmente distanti, ma non tramezzati dallo sbocco d'altri torrenti. Similmente, tra le chiaviche Pilastrese, e delle Quadrelle, poco superiori allo sbocco di Panaro, e la chiavica di Occhio Bello, inferiore al medesimo, non correrebbero 3. once di differenza, e tra questa e Lago scuro altre tre 3. se il Panaro facesse alzare il Po pieno di un piede; come pondera il sig. Manfredi nella informazione sopra le osservazioni della visita del 1720.

(2) Castelli della Misura dell' acque correnti coroll. 13.

l' avanti nel Po di Venezia; e però il solo Panaro ne farà ancora meno nello stesso Po di Venezia.

Come si è notato altrove, la quantità dell' acque del Reno è la medesima, che quella del Panaro: ed essendo che un Panaro, il quale fosse aggiunto ad un altro, che si trovasse già sopra il Po pieno, lo farebbe alzare ancora meno del primo, sembra dimostrato con tutta quell' evidenza, che ci può dare in queste materie il riscontro delle sperienze, che il Reno non possa fare ingrossare il Po pieno già accresciuto dalla piena del Panaro, se non meno d' un piede.

Tutto ciò riguarda i luoghi del Po, ne' quali la sua superficie si tiene parallela al fondo, in altezza di 31. piedi, cioè dallo sbocco del Panaro fino a Lago scuro, e ancora molto più abbasso. Resta ora a vedere ciò che debba succedere ne' luoghi inferiori, e più vicini alle bocche del Po, dove il rigurgito del mare fa qualche effetto sensibile.

Secondo le osservazioni già rapportate nell' articolo precedente, la superficie del Po accresciuto dal Reno dovrà andare a congiungersi nelle bocche del Po colla superficie del mare in tutti li stati possibili dell' acque, come fa di presente senza esso Reno. E come che la superficie del mare non può già rimanere alterata, per un torrente di più, che vi si faccia entrare, egli è chiaro, che nello stato delle due altezze eguali del mare, per esempio nel caso del maggior rigurgito possibile le due linee rette, o piuttosto curve della superficie del Po, avanti, e dopo la giunta del Reno si accosteranno sempre l' una all' altra, e la differenza dell' altezza di queste due superficie, cioè il rialzamento del Po cagionato dal Reno, sarà sempre minore nelle parti più vicine agli sbocchi del Po, che nelle più alte.

Ma comecchè ciò suppone gli sbocchi del Po già stabiliti in larghezza, e colla profondità necessaria, per iscaricare l' acque di questo torrente di più al disotto della superficie del mare, e che si potrebbe immaginare che ciò dovesse dimandare un tempo considerabile, supponiamo che il Reno, per tutto questo tempo dovesse trattenersi in qualche altezza sopra la superficie del Po, fino agli sbocchi, e cadere susseguentemente come dall' alto al basso, nel mare. Egli è però certo, che ne' luoghi dove il rigurgito è sensibile, la velocità dell' acqua che è rallentata per la grandezza della sezione, non dipende se non dall' eccesso dell' altezza che tutte queste sezioni hanno sopra il livello del mare; ovvero dalla velocità che resta all' acqua da quella, che si era di già acquistata nelle precedenti sezioni; ciò che torna ancora a rifondersi nell' altezza di queste sezioni. Egli è certo altresì, che nel Po quest' eccesso è molto piccolo, perchè la sua più alta superficie a Lago scuro, che è lontana dagli

sbocchi per 58. miglia, non ha, se non 27. piedi, 2. dita, 11. linee di pendenza sul pelo basso del mare (1) e questa pendenza dee ancora diminuirsi di quanto il mare si solleva ne' suoi maggiori rigurgiti, cioè almeno di 3. piedi; onde si vede, che non ci restano, se non cinque dita per miglio di pendenza; la quale ha da essere ancora distribuita disugualmente, in maniera, che più ne tocchi alle parti più alte, e meno alle basse, ove la superficie è meno inclinata per lo ringorgo. Donde perciò in questi luoghi alla superficie del Po al più 4. dita d' inclinazione per miglio, è manifesto, che in una sezione, la quale sia per esempio lontana sei miglia dallo sbocco, l' altezza di due piedi, che l' acqua vi avrà sopra il livello del mare, basta presentemente per far passare l' acqua del Po per questa sezione. Aggiuntovi dunque il Reno, cioè una vigesima quinta parte di più d' acqua, o in quel torno, si vede quanto poco accrescimento di velocità, e d' altezza sarà ivi necessaria, per far passare questo torrente di più per questa sezione, che già sarà accresciuta con quel poco d' altezza. In una parola: se 31. piedi di altezza necessaria pel Po, per iscorrere attraverso d' una sezione libera, si riducono in due piedi di eccesso in altezza sopra il livello del mare, per farlo passare attraverso di una sezione impedita dal rigurgito, egli è chiaro, che un piede in circa di più che la giunta del Reno richiedesse in una sezione libera, si ridurrà a molto meno d' un piede, anzi di un' oncia sola, in questa stessa sezione rigurgitata.

Finalmente, come le sezioni degli sbocchi de' gran fiumi nel mare sono molto larghe, vi sono in queste sezioni molti luoghi appresso alle sponde, ne' quali dimora l' acqua senza movimento alcuno, se non in quanto resta qualche volta irregolarmente agitata, come notò il signor Guglielmini (2). Un fiume di più che vi entri, avvivando quest' acque di morte che erano, e rendendole correnti, può molto bene passare per queste sezioni, senza aumentarne la larghezza, nè l' altezza; la quale in questi siti dipende assai più dal livello del mare, che dalla quantità dell' acque del fiume. Quindi è, che ben lungi dal temere in questi luoghi un maggiore alzamento, questo autore li crede più sicuri, e vantaggiosi per l' introduzione di un fiume (3). Il Po appresso i suoi sbocchi si divide in più rami, i quali tutti insieme occupano una grande estensione. Il mare rigurgitando si solleva sopra i banchi di sabbia, che sono interposti a questi rami, e così di tante bocche se ne fa una sola larga più miglia. Egli è difficile che le acque del Reno sparse in uno spazio sì grande, per

(1) Vedete le livellazioni pag. 32.
(2) Guglielmini della Natura de' fiumi.
(3) Guglielmini loc. cit.

poco che abbiano di velocità, possano tenersi ad un'altezza considerabile, quando ancora le bocche non dovessero scavarsi da vantaggio.

Dopo di ciò non occorre dir nulla delle calcolazioni, con cui il signor Ceva (1), ed il signor Corradi (2) trovano, che ne' luoghi rigurgitati l' altezza del Po accresciuta dal Reno debba essere maggiore, che fuori de' rigurgiti, supponendo ambidue, che ne' luoghi rigurgitati, egualmente che ne' liberi dal rigurgito, le altezze sopra il fondo crescano sempre colla medesima regola, cioè secondo il signor Corradi, in ragione delle velocità, e secondo il signor Ceva, nella duplicata di esse. Si sottomette il tutto all' esame de' saggi, facendo solamente avvertire, che questi autori si ingannano nell' applicazione di questi calcoli a i luoghi della Stellata, o di Lago scuro, supponendo, che in questi luoghi il rigurgito del mare vi faccia qualche effetto: il che non è altrimenti vero, come si è detto già di sopra, almeno in riguardo al Po pieno. Quanto poi al signor Corradi che pretende farci vedere, che il rigurgito sia sensibile in questo caso, almeno a Lago scuro (3), egli ha preso sbaglio in questo, che vedendo la piena del Po de' 15. Giugno 1693. alla chiavica Pilastrese, più bassa di un piede, cinque dita e mezzo, del segno delle più alte escrescenze notatevi per l' addietro: e veggendo la stessa piena del 1693. a Lago scuro non essere più bassa, che di un dito e mezzo delle maggiori indicate in questo luogo, egli ha creduto che quest' eccesso di altezza osservata del 1693. più a Lago scuro, che alla chiavica Pilastrese, sia stato un effetto del rigurgito del mare. Ma oltre il potersi mostrare, che quel segno più alto alla chiavica Pilastrese è falso (almeno in riguardo alle piene del Po accadute da 40. in 50. anni fa) tutto ciò potrebbe essere effetto d' un'altra cagione, cioè, che fra il tempo della maggior piena del 1693. e quelle che furono osservate avanti il fondo del Po (per uno di que' cangiamenti irregolari, che accadono a' fiumi) essendosi abbassato, o slargato il letto più alla Pilastrese, che a Lago scuro, la superficie dell' acqua in questo luogo dovesse proporzionalmente tenersi più alta, che nell' altro. Per verità, se questa maggiore altezza a Lago scuro fosse stato un effetto del rigurgito, bisognerebbe che quando alla chiavica Pilastrese una piena del Po si alzava più di un piede, e cinque dita e mezzo sopra quella del 1693. per arrivare alla maggiore altezza indicata in questo luogo, la stessa piena superasse quasi d'altrettanto il segno indicato a Lago scuro, in caso che il Po fosse ringorgato,

---

(1) Ceva scrittura prima cap. 1. art. 1.
(2) Corradi art. 1. n. 15. art. 5. n. 15.
(3) Corradi n. 15. e altrove.

come il sig. Corradi lo suppone del 1693, e traboccasse quasi da per tutto, lungo il Po per lo spazio di più di 25. miglia, cioè da Lago scuro fino alle Papozze, il che non è mai accaduto.

L' accrescimento dell'altezza del Po, per la giunta del Reno, essendo così determinato, egli è facile il giudicare, se il Po potrà contenere le acque di questo torrente. Nella visita del 1693. in occasione della piena del Po, di cui si è parlato, si fece misurare lungo il Po, dall' una, e dall' altra banda dallo sbocco di Panaro fino alle Papozze (dove il Po si divide in due rami) quanto erano rimasi gli argini superiori a i segni lasciativi da questa piena. Per mezzo di queste osservazioni, riferite dal signor Manfredi nella risposta al signor Ceva (1) si vede, che l' altezza degli argini sopra la superficie dell' acqua, è molto disuguale, a misura, ch' eglino si abbassano più, o meno in diversi luoghi per le ingiurie de' tempi, e che il Po non traboccherebbe giammai, se si avesse cura di tenere gli argini a quell' altezza regolare, che altre volte avevano. Egli è vero, che se si crede a' segni delle maggiori altezze osservate in altre piene, bisognerebbe correggere queste misure, levandone al più un piede, e cinque dita vicino alla chiavica Pilastrese, e susseguentemente sempre meno, fino a Lago scuro, dove la correzione si ridurrebbe ad un dito e mezzo, e finalmente a nulla, andando fino alle Papozze. Ma ancora dopo queste correzioni, si vede assai, che in alcuni luoghi del Po, vi ha 3. ovvero 4. piedi d' avanzo sopra le maggiori piene: che nella maggior parte de' luoghi vi sono di franco intorno a due piedi che ve ne ha però altrove solo un piede, o ancora meno, e alla fine, che vi ha de' luoghi, dove l' acqua della maggior piena possibile del Po, che fosse giunta a questo stato, avrebbe dato fuori, come di fatto in questa piena del 1693. successe, che in qualche luogo superò di più dita gli argini, benchè non fosse la maggior piena di tutte.

I Ferraresi non si pigliano per tanto gran briga di ciò. Essi tengono delle buone guardie lungo il Po, e quando l' acqua arriva a certe altezze da loro contrassegnate negli argini, subito accorrono ai luoghi più pericolosi, e dove gli argini sono più bassi, qui si alzano da essi subito alcuni piccoli soprassogli di terra, il che fanno ancora talvolta, sollevandola solamente colla punta dell' aratro, con cui vi fanno de' solchi, e questo basta, per tenere il Po che non trabocchi. Si potrebbe pretendere, ch' eglino fossero per trattenerlo ancora nella stessa maniera, quando il Po fosse accresciuto con quel poco d' altezza che vi cagionerebbe il Reno, la quale altezza, almeno nelle parti inferiori, dove si trova meno di franco negli argini, appena

(1) Manfredi risposta.

potrebbe essere di due, o tre dita. Si potrebbe dire ancora, che si farà, come si fece allora, che s' introdusse il Panaro nel Po grande; il che non obbligò già di alzarne gli argini (1). Ma in una parola, si vogliono bene alzare in tutti i luoghi dove sarà necessario, e quanto farà di bisogno (2). Di più di cento luoghi, ne' quali si misurò l' altezza di questi argini sopra la campagna del 1693. non vi ha che un luogo, dove siano alti 17. piedi, e due, o tre di 15. piedi; in tutti gli altri siti la loro altezza regolare non è che di 10. in 12. piedi (3) sarebbe egli impossibile di aggiungervi un piede di altezza? La capacità d' un fiume, che è racchiuso dagli argini, non dee misurarsi dall' altezza arbitraria, che fu data agli argini. Ella và fino al punto, a cui si possono alzare, senza timore di rotte. Quelli del Po si sostengono in tanti luoghi a 3. o 4. piedi sopra la più alta superficie. Perchè non si potrebbero eglino sostenere a un piede solo, che vi si darebbe sopra questa superficie, dove riescono troppo bassi, e dove si vede, che tali non erano altre volte? Questo accrescimento servirebbe ben più per risparmiare a i Ferraresi la fatica di queste piccole riparazioni contro il Po, che per rinterrare l' acque del Reno, che non si riscontrano quasi mai colle piene del Po, o che incontrandosi, vi si manterrebbero quasi col medesimo travaglio, che vi si impiega al presente.

Bisognerebbe dire qui qualche cosa dell' accrescimento, che farebbe una piena del Reno nel Po basso, il che sarebbe, senza dubbio, più sensibile, che nello stato che abbiamo considerato fino al presente. Si pretende (4) che ciò danneggerebbe le campagne, obbligando di chiudere più spesso le porte degli scoli dell' acque, che vanno nel Po, o nel Panaro, come si serrano, quando i torrenti fanno ingrossare il Po sopra la soglia di queste chiaviche. Ma non si saprebbe meglio rispondere a questa difficoltà, che rimettendosi a quello, che i due Cardinali hanno detto nella loro ralazione (5).

ARTICOLO IV.

Del rigurgito, che il Po dovrebbe soffrire al disopra della confluenza col Reno.

Per più d' un secolo che si scrive, e che si disputa sopra questo

(1) Relazione de' Cardinali §. *L' autorità ec.* della linea del Po grande.
(2) Relazione suddetta §. *Ma perchè ec.* (3) Visita 1693. pag. 351.
(3) Ceva scrittura prima cap. 1. art. 1. Corradi pag. 104.
(4) Relazione suddetta §. *L' altro effetto ec.* della linea del Po grande.
(5) Ceva scrittura prima cap. 1. art. 1. e scrittura seconda cap. 5. 6. ec. Moscatelli §. *Nel piano.*

affare, non si era mai alcuno avvisato di cercare l'accrescimento dell'altezza del Po, per la giunta del Reno nelle parti superiori allo sbocco, che si darebbe a questo torrente. Si sapeva bene, che un fiume entrando in un altro, facendone alzare le acque col mescolamento delle sue, doveva fare ancora qualche variazione nella superficie del recipiente al disopra del punto, ove imbocca l'influente, o sia ritardandone il movimento, e perciò obbligandola a sollevarsi, o sia spandendo le sue acque sopra la superficie del recipiente medesimo, e facendone correre una parte all'indietro; ma egli sembrava, che la ragione, e l'esperienza ci mostrasse, che questa alterazione fosse pochissima cosa, nè si stendesse molto lontano. Si supponeva, che poco sopra alla confluenza vi avesse un punto d'equilibrio, al di là del quale la superficie del recipiente non potesse in maniera alcuna esserne alterata. Parea che questa fosse una conseguenza naturale dell'idea, che si ha della fluidità dell'acqua, di cui una parte può ben essere ritardata, o ancora arrestata, senza che le altre più lontane se ne risentano; al contrario di quello che accade ne' corpi solidi.

Li signori Ceva e Moscatelli (1) nelle scritture, che hanno pubblicate contro l'introduzione del Reno nel Po, si sono dichiarati contro a questo sentimento. Essi pretendono, che i rigurgiti fatti da i fiumi tributarj nel letto de i loro recipienti, si stendano fino alle parti più alte di questi letti verso l'origine: almeno in caso che non sieno interrotti da diverse inclinazioni. Giudicano lo stesso a riguardo dell'effetto che fa il mare, entrando per la bocca de' fiumi; onde discorrono del Po, come se fosse rigurgitato dal mare fino nel luogo, dove riceverebbe il Reno, ed ancora al disopra: e di più vogliono, che l'alzamento della superficie, fatto dal rigurgito, sia maggiore, e più sensibile a misura che si slontana dalla cagione di tal rigurgito, andando verso le sorgenti del fiume. Essi ci assicurano, che tutti i più abili scrittori d'idrometria sono stati del loro parere. Il signor Ceva ne trova per fino delle dimostrazioni, le quali fanno quasi tutto il soggetto della sua prima scrittura; e bisogna bene, dice egli, che vi sia una gran prevenzione, o una gran caponaggine in chi ne giudica altrimenti (1). Un matematico che vi si opponesse, non terrebbe conto della sua riputazione (2). Così il signor Manfredi, che non mancò di opporvisi (3), è stato ricevuto un po bruscamente nella replica, che il signor Ceva gli fece, ove cerca di stabilire ancora il sentimento con nuove prove; ed il Sig. Manfredi,

---

(1) Ceva scrittura prima art. 7. del cap. 1. §. *Di qui ec.*
(2) Ceva scrittura seconda nella prefazione.
(3) Manfredi risposta cap. 5. 6. 7.

temendo di peggio, ha dichiarato (1), ch' egli rimetteva questa differenza al giudizio de' matematici (2).

Non si entrerà punto qui nella briga di riferire per lo minuto queste prove; egli sarebbe quasi impossibile di farne un compendio, e conviene vederle indispensabilmente nel suo originale. Si potrebbe ancora dubitare, di non prendere qualche sbaglio, cangiandone la minima parola, e si avrebbe paura di non esprimere assai bene

(1) In un foglio volante pubblicato del 1717.

(2) Avova ragione il sig. Manfredi di temerne peggio, come in fatti avvenne; perchè negli atti dell' ultime visite avendo egli veduto, che si inserivano gli scritti, e le repliche de' suoi oppositori, si tenne obbligato a farvi porre ancora la sua risposta a tale replica, che già fino dell' anno 1717. avea stampata in Roma, e per buoni rispetti ne avea sospesa la pubblicazione. Ma non tardò il signor Cova ad opporvi una certa sua risposta, in cui la minore delle tacce date al suo avversario, si è quella, *dell' ignoranza della vera meccanica, dell' essere sprovveduto di quella supellettile, ch' era necessaria a scrivere in questo proposito, e però di non avere mai in questa materia fatto spiccare alcun raggio di luce*, e simili espressioni, le quali agevolmente gli saranno credute dal popolo, ma non già dagli intelligenti, che ben conoscono, ed ammirano negli scritti del sig. Manfredi la sodezza della dottrina, la profondità, ed acutezza del discorso, e sopra tutto la chiarezza maravigliosa in distendere; ma quanto all' altre più gravi tacce di *astio, livore, bile, veleno, audacia, vaneggiamento, frenesia falsa, e detestabile politica ec.* attribuitegli, difficilmente faranno breccia in chiunque (siasi pur egli versato, o no nelle scienze) lo abbia alquanto praticato, bastando ciò a rendere manifesto il candore della sua mente, la dolcezza, e nobiltà del suo tratto, e l' ingenuità dell' animo, l' onoratezza, ed integrità de' suoi costumi, congiunta ad una singolare modestia, la quale, se lo trattiene dal reprimere con adeguata risposta gl' insulti dell' avversario, non dee impedire, che noi con questa breve annotazione non gli rendiamo la dovuta giustizia. Per altro nulla servono, a decidere la causa, in favore dell' una, o dell' altra parte, simili espressioni ingiuriose, anzi molto pregiudicano, perchè mostrano la mancanza di sode ragioni, con cui spalleggiarla. Lo stesso effetto fanno ancora le querele, dell' essersi *occultata la risposta del Manfredi nel protocollo della visita* (cioè presentata negli atti pubblici d' ambe le commissioni, Pontificia, e Cesarea, e non clandestinamente inserita) e del non aver dovuto il sig. Manfredi scrivergli contro, per essere egli matematico di Sua Maestà Cesarea, e Cattolica, quasi che questo carattere gli dovesse servire di coperta, sotto di cui potesse impunemente dire ciò, che gli viene in fantasia, benchè fosse insussistente, e così tradire la mente del Principe, cui serve, proponendogli delle false massime, e perniciose per fino ad annoverargli, tra i motivi possenti a ritirarlo dal permettere l' esecuzione del progetto de' Bolognesi, questo grande assurdo che mette in ultimo per lo più forte di tutti, cioè perchè non ne risulti *discredito, a chi con tanto studio, e zelo ha procurato di difendere le provincie aggiacenti al Po, e perchè il suo Avversario, a guisa di Po gonfio non si pavoneggi, d' avere co' suoi artifici delusa, e soggiogata la verità*. Onde ben si vede, che assai più del sognato pericolo, che l' acqua non vada all' insù a devastare le provincie superiori all' introduzione del Reno, gli sta a cuore l' impegno da lui preso, e vorrebbe che la sua privata passione prevalesse al benefizio universale del rimedio bramato da' Bolognesi.

il sentimento dell'autore, che è paruto alquanto oscuro a più persone; ed anche viepiù nella replica, dove egli ha cercato di rischiararlo. Altronde, questo è un punto di pura teorica, che non dimanda una particolare istruzione, per essere deciso dagli intendenti.

Lasciando adunque le ragioni che potrebbero mostrare, se giammai sia possibile, che succeda in un fiume ciò che i signori Ceva, e Moscatelli pretendono; egli è certo, che rispetto al rigurgito del mare nel Po, l'esperienza, a cui il signor Manfredi si era rapportato, favorisce il suo sentimento, come altrove si è detto. Di tante persone, che sono state espressamente interrogate *ex ufficio* nella visita di Monsig. Riviera, e che abitano continuamente lungo il Po, e lo frequentano ogni giorno con barche, non ve ne ha pur uno che abbia detto, che il Po si alzi sensibilmente per l'alterazioni del mare, se non fino a Francolino, e quando il Po è molto basso, e la marea assai grande, fino a Lago scuro (1). Ve ne ha ancora qualcheduno, che fa terminare questo effetto alle Papozze, ed ancora più abbasso; ciò che fa vedere, che nelle parti più lontane dagli sbocchi, egli è sì piccolo, che non se ne accorgono distintamente. Molti di essi hanno aggiunto, che gli effetti del rigurgito sieno più sensibili vicino al mare, che in una maggiore distanza; il che sembra decidere la questione.

Essendo il fondo del Po a Lago scuro alcuni piedi più basso dell'infimo livello del mare, sembra per verità che debba avervi qualche alterazione per le commozioni di esso mare, non solo in questo luogo, ma ancora qualche miglio più alto, almeno quando il Po è molto basso. Così nella visita del 1693. era stato detto, che il rigurgito arrivasse a Francolino, ed il p. Riccioli aveva notato, che si stendesse fino dirimpetto a Ferrara, che è quanto dire verso Lago scuro (2). Ma quando il Po è in piena, la velocità acquistata nelle sezioni superiori, e che può avere in questo stesso luogo, può ben essere tanto grande, che basti a superare quel poco di resistenza, che l'equilibrio dell'acque del mare gli fa nelle parti più vicine al fondo, senza che l'acqua si sollevi ad un'altezza sensibile sopra quella, che di già ella possiede nelle sezioni libere (3).

---

(1) Visita di Monsignor Riviera.

(2) Riccioli Geogr. Reform. lib. 6. c. 30.

(3) Non essendo certa, e determinata la posizione del fondo de' fiumi, ma variabile, per le gran mutazioni, che da un tempo all'altro vi cagiona l'acqua in vari stati, come dimostra il sig. Manfredi nell'informazione sopra le osservazioni delle Visite degli anni 1719. e 1720. Non si può accertare, fin dove precisamente possa fare effetto il rigurgito del mare, sebbene si può a un dipresso raccogliere dal profilo del Po, esposto nelle memorie delle principali osservazioni fatte nella Visita del 1721. nelle quali a pag. 14. si ha, in ordine a ciò, la seguente

Quanto a' fiumi tributari del Po, non si ha veruna osservazione de i loro rigurgiti, ma sembra bene, che se l' effetto del rigurgito del mare ha i suoi limiti, oltre i quali non fa alterazione veruna nel Po, i rigurgiti de' fiumi influenti in esso, avranno altresì i loro termini, e tanto più, quanto che il mare è un vero ostacolo all' esito dell' acqua, a cui si oppone col suo equilibrio, e col movimento dal quale è agitato; laddove i fiumi, e massimamente quelli ch' entrano a seconda del recipiente, non si oppongono al corso loro, ma piuttosto ne rendono l' acque più rapide al disotto della confluenza, e si strascicano dietro per modo di dire, le parti superiori. Per altro, se questi influenti facessero ingrossare il recipiente al disopra della confluenza, come i signori Ceva, e Moscatelli pretendono, sembra che il fiume, in cui entrano dovrebbe avere maggiore altezza nelle parti superiori, dove ha ricevuto minor numero di tributari; ed ancora, che dovesse per la maggior parte del tempo scorrere all' indietro, il che è contro all' esperienza di tutti i fiumi del mondo.

Noi non ci fermeremo dunque d' avvantaggio sopra questi paradossi, solamente osserveremo, che il signor Manfredi, essendo persuaso, che il rigurgito di Reno nel Po non anderebbe, se non fino ad un certo termine, ha cercato susseguentemente, quanto potrebbe questo termine essere al disopra dello sbocco del Reno; e ha concluso, che il Po essendo pienissimo, e altresì il Reno, questa distanza non potrebbe mai essere, che al più di due miglia, e tre quinti (1). Ma si vede, che in questo calcolo egli è stato, al solito,

---

notizia, che parmi degna di essere qui rapportata: *Qual sia il più alto termine del Po, a cui si estenda l' effetto del mare in tempo delle piene, cioè qual sia quel punto, di sopra a cui l' altezza d' una data piena debba rimanere la medesima a qualunque altezza si trovi il mare che la riceve, non osiamo determinarlo. Il profilo dimostra, che la piena del 1719. sia disposta in una linea alquanto curva, la quale dal Lago scuro, sin verso la punta d' Ariano rivolge la convessità all' insù, e quivi facendo un flesso contrario si rende concava verso quella parte, e sempre di mano in mano si fa men declive, accostandosi al mare. Non è forse lontano dal ragionevole, che dal detto flesso in su il pelo non possa alterarsi dall' escrescenza del mare, almeno quando questa non giungesse ad un orizzonte più alto del medesimo flesso: essendo ivi disposta l' acqua del Po, come se cadesse da alto in un nuovo alveo, la qual cadente non pare che sia soggetta ad alterarsi, per quanto si alteri in quest' alveo l' altezza dell' acqua.* Può essere che quella mutazione di convesso in concavo proceda, dal diramarsi, che ivi fa l'acqua del Po in due rami, dilatandosi in due sezioni, la somma delle quali (anzi una sola di esse, cioè quella del ramo delle fornaci) è maggiore della sezione superiore alla divisione; il che dee cagionare un raffrenamento di velocità, capace a mutare la figura della superficie, ed alterarne la curvatura.

(1) Manfredi, risposta cap. 7.

troppo liberale, facendo supposizioni molto vantaggiose a' suoi avversarj; e si crede, che l'effetto del Reno si stenderebbe assai meno, di quello ch'egli ha calcolato.

È ben vero, che se il Reno dovesse presentarsi al Po collo stesso grado di velocità, ch'egli ha nelle sue sezioni libere, e potesse cadere tutto d'un colpo sopra la superficie del recipiente, e se questa superficie nelle parti superiori alla confluenza fosse un piano sodo come di diaccio, l'acqua del Reno potrebbe salire, scorrendo sopra questo piano, e giugnere al più ad un'altezza eguale a quella, da cui cadendo si avesse potuto acquistare quel grado di velocità, di cui era affetto nel concorso col recipiente, ma questa ipotesi è troppo lontana da ciò, che accaderebbe effettivamente; perchè il Reno non entrerebbe mai nel Po, se non al disotto della sua superficie, e la sua velocità, a cagione della grandezza delle sezioni troppo dilatate verso lo sbocco, allora che il Po è pieno, sarebbe quasi annullata, e certamente minore di quella, ch'egli ha nelle sezioni libere dal rigurgito, e molto minore di quella del Po; per la qual cosa, non potrebbe esservi altra cagione, per fare alzare la superficie del Po, al disopra dello sbocco del Reno, che la pura necessità dell'equilibrio; in quanto cioè l'acqua del Po alzandosi allo sbocco di Reno, per la giunta delle sue acque, non potrebbe mantenervisi sospesa; il che non può portare l'espansione dell'acqua ivi ammontata, se non fino all'orizzontale della superficie così elevata nello sbocco, ed ancora meno a cagione dell'azione dell'acqua superiore del Po, che rispingendola, disporrebbe la superficie del fiume con qualche acclività verso la confluenza, facendovi come una grand'onda (1).

(1) Nell'informazione sopra le osservazioni del Po, e de' suoi influenti fatte nella Visita degli anni 1719. e 1720. al num. 86. si legge una riflessione, che può servire a comprovare, e maggiormente illustrare il sentimento dell'autore di questa memoria; onde sarà bene di registrarla in questo proposito. Dice adunque così: *Nè qui dee tralasciarsi di accennare di passaggio un'osservazione, che risulta dalla combinazione di quelle, che si sono fatte in questa Visita presso gli sbocchi de' fiumi, e che è sì costante, che non pare che possa attribuirsi al caso, nè ad alcun equivoco; ed è che il Po di sopra allo sbocco d'un influente, gonfia alquanto, indi poco sotto alla sezione dello sbocco, in vece d'alzarsi, visibilmente si abbassa, e di nuovo si rimette ad altezza eguale, o maggiore di prima, secondo la portata diversa dell'influente, facendo come una grande, e lunga onda, il cui colmo par che sia verso la sezione dello sbocco, e il concavo in parte inferiore a questa; quasi come se l'acqua del Po all'incontrarsi coll'acqua influente, rispinta si sostenesse, e poscia precipitando da alto con maggior furia, seco la strascinasse. Nella Secchia, e nel Panaro mancano veramente le misure immediatamente inferiori agli sbocchi; ma combinando tutte le cose, si direbbe, che le acque di questi, quando trovano il Po pieno, facessero di sotto allo sbocco un sensibile abbassamento della superficie del Po, senza che questa si potesse più restituire (come dopo l'ingresso degli altri fiumi) all'altezza di prima, prevalendo*

Ma supponendola al più orizzontale; ancora coll'elevazione di un piede intero nella bocca del Reno, e prendendo l'inclinazione della superficie alta del Po vicino a questo sbocco, di 7. dita, e 11. linee per miglio, quale fu trovata per mezzo delle livellazioni, dalla chiavica Pilastrese fino a Lago scuro in una distanza di 12. miglia (1) il rigurgito non si avanzerebbe, che a 768. pertiche sopra lo sbocco del Reno, onde perchè si farebbe questo sbocco 400. pertiche più basso che non è presentemente quello di Panaro, ne segue, che l'utimo termine possibile del rigurgito di Reno nel Po, sarebbe a 368. pertiche sopra lo sbocco, che serve in oggi al Panaro; il che torna appunto verso la Stellata, senza toccare nè punto, nè poco lo stato di Mantova.

Egli è vero, che negli altri stati del Po, il rigurgito potrebbe andare più lontano; ma comecchè in questi stati non vi sarebbe alcun pericolo degli argini, tutta la difficoltà che si potrebbe fare, riguarderebbe gli scoli delle campagne; il che non è cosa considerabile, come noi l'abbiamo osservato nell'articolo precedente.

Coll'occasione de' rigurgiti, sarebbe qui il luogo di parlare di un altro impedimento al corso del Po, di cui il signor Moscatelli fa un gran caso (2) cioè a dire dell'azione de' venti, che soffiano contro la direzione di esso. Ma non si saprebbe vedere, in qual maniera l'unione del Reno col Po dovesse aumentare quest' azione, qualunque sia la forza che potesse avere sopra di questo fiume. Al contrario, pare piuttosto, che quanto più d'acqua, e di velocità avrà il Po, dovrà altrettanto più di attività possedere per opporvisi. Perciò non se ne parlerà punto qui, rimettendo i lettori, sì alla medesima scrittura del signor Moscatelli, come alla risposta datagli dal sig. Manfredi (1).

---

l'aumento di velocità, che fa abbassare sempre più il pelo del fiume, all'aumento dell'acqua, che dovrebbe farlo elevare. Se questa osservazione sussiste costantemente, non ci manca altro per concludere con evidenza, che lo stesso farebbe il Reno; con che cade a terra tutto il temuto alzamento, e si vede essere smentito dalla pratica quell'indefinito rigurgito dell'acque allo insù, che sofisticamente è stato inventato dagli Avversari dell'unione del Reno col Po, e solo per impegno viene con replicate scritture inculcato, e mantenuto al dispetto della natura, che manda l'acque sempre allo ingiù; e non le fa rampicare per un piano acclive su per l'alveo del fiume fino alle prime sorgenti.

(1) Vedete le livellazioni pag. 32.

(2) Moscatelli §. *Nel piano*, e altrove.

(3) Manfredi risposta ec. cap. 8.

ARTICOLO V.

Del prolungamento della linea del Po, che potrebbe seguire per l' introduzione del Reno.

Sin qui si è cercato di far vedere la capacità del Po, rimanendo il suo letto invariabile. Vediamo presentemente, se ella non fosse per iscemare punto, a cagione di qualche cangiamento, che potesse fare in questo letto la mescolanza del Reno.

Quelli che si oppongono alla riunione di questi due fiumi, sostengono che questo torrente alzerebbe il fondo del Po colla deposizione delle sue sabbie. Per provar ciò, si sono condotti in tre differenti maniere. Alcuni hanno detto, che il Po non avrà un grado sufficiente di velocità, per trasportare queste sabbie fino al mare, e che perciò caderanno esse al fondo, e lo faranno alzare, finattanto che abbia il letto acquistata una maggiore pendenza, che dia al fiume la velocità necessaria per trasportarle. Altri hanno insistito in questo, che sia per farsi un ammassamento di sabbia alle foci del Po, per cui prolungandosi in mare il letto del fiume, se ne rallenterà la velocità, e sarà obbligato ad elevarsi. Finalmente alcuni hanno creduto, che il Reno entrando nel Po, farà una percossa nella ripa opposta di questo fiume; e questa percossa riflettendosi susseguentemente più volte, farà prendere al Po assai più piegature, che non ha di presente; il che diminuirà la sua velocità, tanto per cagione delle riflessioni così moltiplicate, quanto per essere prolungato il suo corso con queste svolte, e però lo farà elevare di fondo.

Questa terza difficoltà fu fatta dal p. Casati, e dal sig. Ceva (1). Noi in poche parole ci rispondiamo, primieramente, che quando il Po non avesse, se non acqua del tutto stagnante, il Reno spandendosi in un sì gran letto, dovrebbe subito rallentarsi, e perdere ciò che si chiama il filone del suo corso, senza veruna impressione sensibile sopra la ripa opposta, che sarà lontana dallo sbocco tutta la larghezza del Po, la quale si trova in questo luogo assai maggiore, che altrove. Dunque con più forte ragione il Po attraversando il corso del Reno con molta velocità, ed entrandovi il Reno con un angolo molto acuto (come la carta della linea proposta lo dà a divedere) quest' effetto dovrà essere insensibile.

Secondo, che nè men uno de' torrenti ch' entrano nel Po, conducendovi puramente dell' arena, fa percossa alcuna nella ripa opposta, e quanto al fiume Trebbia, di cui il p. Casati porta l' esempio (2),

(1) Casati Dissert. idrost. pag. 184. Ceva prima scrittura cap. 2. art. 2.
(2) Casati luogo citato pag. 185.

sebbene porta nel Po della ghiaia grossissima, non perciò si vede, che urti nella sponda sinistra del Po; anzi al contrario il Po viene col suo filone a destra a riceverlo, e la corrosione che si fa da questa banda al disotto dello sbocco, vicino alla città di Piacenza, non succede già, come egli pretende, per la riflessione d' un' altra, che la Trebbia abbia fatto a sinistra dove egli non arriva; ma bensì da una larga sinnosità del Po, che è posta molto al di sopra di questo sbocco, per quanto si vede in una carta di questo luogo, impressa per Antonio Patrizzi in Piacenza del 1697 (1).

Terzo, che secondo l' osservazioni fatte del 1658. nella visita del signor Cardinal Borromeo, riferite dal signor Cassini, che vi intervenne (2) benchè il Panaro entri nel Po con una direzione opposta al corso di questo fiume, egli si volta subito a destra, e si tiene lungo quest' argine in una larghezza di due, o tre pertiche; come si può accorgersene al colore dell' acqua, che è più torbida di quella di Po, secondo che fu notato nella medesima visita il dì 13. Novembre (3) aggiungendo che il Panaro in questa occasione correva assai velocemente nel Po (4).

Quarto, che il filone dell' acqua del Po, ben lungi d' esser rispinto dal Panaro, si tiene presentemente a destra, cioè dalla banda del suo sbocco; laddove avanti che fosse introdotto il Panaro nel Po, egli si teneva a sinistra, come il signor Manfredi l' ha notato, paragonando la visita di Monsignor Corsini, con quella de i due Cardinali (5).

(1) Il lungo seno superiore allo sbocco di Trebbia nel Po, di cui qui si tratta restò tagliato del 1708. naturalmente dalla corrente del Po, con che si abbreviò il suo corso di 4. miglia, e mezzo, come attesta il sig. Giacinto Securi ingegnere del Serenissimo Duca di Parma, e Piacenza, in un foglio esibito in visita del 1719. il dì 7. Dicembre, ove dice, che questo salto del Po principia nella sua parte superiore verso le Gabbiane, dirimpetto a Verato, e che resta da 8. miglia in circa sopra lo sbocco della Trebbia. Se questo sia quel sussidio, che il padre Casati nel luogo citato dice, che si aspettava dalla natura, non saprei determinarlo; so bene che inferiormente l' arte ha provveduto a' disordini del Po, con tre buoni penelli, che difendono la città di Piacenza, e con altri 4. tagli fatti in luoghi opportuni, per raddirizzare, e abbreviare il corso del fiume.

(2) Raccolta Cassini.

(3) Vedete le parole di questa visita nella risposta del sig. Manfredi.

(4) Ancora le acque del Ticino nella visita del 1719. il dì 2. Dicembre, mentre i signori Commissari co' loro matematici, e co' Deputati di vari Principi, e tutta la comitiva, venivano per esso, e per lo Po da Pavia a Piacenza, furono osservate fare un simile effetto; onde fu notato negli atti, che l' acqua di esso Ticino essendo chiara, e ben distinguendosi dalla torbida del Po, in cui durava ancora la piena in qualche grado, per lungo tratto si vedeva andar costeggiando la riva sinistra di esso Po, cioè la medesima, in cui ha aperto il suo sbocco.

(5) Manfredi risp.

Quinto, che le nuove rivolte de' fiumi, non derivando per ordinario se non dalla poca forza dell' acqua per vincer gli ostacoli, che si trovano ne' loro letti, ne segue, che un fiume più grande, ed ingrossato da un maggior numero di torrenti, e perciò accresciuto di forza; ben lungi del doversi curvare da vantaggio con più rivolte, dovrà tendere a farsi più diritto, ed a scorciare la linea del suo corso, in vece di prolungarla.

Venghiamo all' altra cagione di questo prolungamento, cioè a dire all' avanzarsi che farà il letto del Po dentro il mare. Sopra questo articolo, in cui hanno insistito il signor Ceva (1), il signor Moscatelli (2) ed altri (3) vi sono due cose da considerare. 1. Se il Reno farà prolungare questo letto, e di quanto. 2. Se per questo prolungamento il fondo del Po dovrà elevarsi.

Egli è certo, col paragone delle carte, e delle memorie più antiche di questo fiume col suo stato presente, che egli si è avanzato considerabilmente nel mare co' suoi sbocchi; il che sarebbe forse ancora più sensibile, se la natura, e talvolta altresì l' arte non avesse cangiato sovente il numero, ed il sito de' suoi rami, e trasportate le sue bocche in diversi luoghi. La moltiplicazione delle sue braccia, le rivolte che esse fanno, e questi cangiamenti, che sono loro accaduti, rendono molto difficile il rinvenire, quanto siasi questo fiume inoltrato dentro il mare in un certo tempo. Però se si crede alle due carte del vecchio, e del nuovo corso del Po, che il signor Corradi ci ha date nel suo libro, sembra che il lido del mare non si sia ritirato verso Levante agli sbocchi del Po, se non al più da 13. miglia quasi in altrettanti secoli; e se ne troverebbe molto meno colle carte del Cluverio, e d' altri geografi, da' quali il sig. Corradi non ha avuto gran riguardo di allontanarsi nelle sue congetture.

Egli è vero, che dopo che il ramo principale del Po, che si dice il Po delle fornaci, fu tagliato a porto Viro da' signori Veneziani verso il fine del sedicesimo secolo, le sue acque spargendosi per vari paduli, e lagune di poco fondo, che si chiamavano le Sacca di Goro, ed avevano comunicazione col mare, le hanno ben presto riempiute di terra, ed il Po si è formato il suo letto attraverso delle proprie alluvioni. Stimando a questo riguardo il suo allungamento, si può dire, che il corso del Po, immediatamente dopo questo taglio siasi prolungato di qualche miglio, e può essere, che in questo ultimo secolo siasi ancora avanzato un miglio, o due più che prima

(1) Ceva prima scrit. cap. 3. §. *Il punto sta ec.*
(2) Moscatelli §. *Lo scarico ec.*
(3) Alcune considerazioni pag. 49. e altrove.

della suddetta diversione. Egli è vero altresì, che l' altro ramo del Po, chiamato il Po d' Ariano, essendosi tutto gettato lungo la ripa del mare verso mezzo giorno, ha prolungato da poco tempo in qua il suo corso di qualche miglio, e che la torre Panfilia, che fu edificata nel Pontificato d' Innocenzio X. appresso l' entrata di questo ramo che si nomina il porto di Goro, nella visita del 1716. si trovò lontana dal mare circa 2 due miglia (1) il che ci darebbe quasi 4. miglia in un secolo. Quindi il signor Manfredi, che si era prefisso di pigliare sempre le sue misure con tutto l' avvantaggio possibile della parte avversa, ha supposto liberamente, che il Po siasi prolungato fino a sei miglia ogni cent' anni (2).

Ma si vede bene, che per far giusta stima di quanto si avanzi regolarmente il Po dentro il mare, non ci dobbiamo regolare sopra le alluvioni da lui fatte lungo le rive, o negli stagni di poco fondo, o nelle rivolte di alcuno de' suoi rami meno principali; e che s' egli si avanzasse solamente in ragione di 4. miglia per ogni secolo, già al principio dell' Era volgare avrebbe dovuto essere il mare di qua da Ferrara, e fino alla Stellata; ciò che non si può giammai accordare con tante antiche memorie, che noi abbiamo del corso del Po, e del paese compreso fra i suoi rami. Si veggono altresì tanti altri fiumi, che nelle loro escrescenze camminano molto torbidi, come è il Tevere, e ad ogni modo non hanno prolungato, se non pochissimo il letto loro, da' tempi più antichi, ne' quali si abbia memoria de' loro sbocchi, e non mai nella proporzione, che dimanderebbe un sì grande prolungamento del Po (3). Finalmente si può notare, che quando

---

(1) Visita di Monsignor Riviera pag. 196. 200. e 203. della stampata.

(2) Risposta cap. 11. §. *Che il Po ec.*

(3) Può leggersi in questo proposito l' eruditissima epistola di Monsignor Lancisi diretta al sig. Ambasciatore di Malta Sacchetti sopra la villa di Plinio, ove discorre di questo accrescimento di terra fatto dal Tevere, alle cui bocche già fu fabbricata la città d' Ostia da Anco Marzio quarto Re de' Romani, e ora dopo uno spazio di 23. secoli e mezzo, se ne trova lontana essa città dallo sbocco del Tevere in mare per tre miglia. La torre di S. Michele, fatta fabbricare da S. Pio V. sul mare, ora dopo un secolo e mezzo se ne vede lontana circa a un miglio. Simiglianti esempli abbiamo ancora nelle torri di guardia, che sono sulle coste della Toscana, e vi ha qualche popolare tradizione, che sul principio dell' era cristiana giungesse il mare nel luogo di S. Piero in Gradi, che in oggi ne è lontano da 4 in 5. miglia; ma le gran copie di nicchi, e altre materie marittime, per fino a qualche cespuglio di corallo, che nelle colline di Volterra e di Pisa si trovano, pare che persuadano essere stato il mare, ne' tempi più rimoti dalla nostra ricordanza, assai più inoltrato nella terra, che presentemente abitiamo; e Gabriello Bertazzoli nel suo discorso sopra il sostegno di Governolo, riferisce, pag. 39, che alcune braccia sotto il pavimento della chiusa del Mincio a Governolo vi si trovasse della Gorra marina, massiccia, e indurata quanto il

ancora il Po in quest' ultimo secolo avesse aggiunto a' lidi del mare de' banchi di sabbia d' una lunghezza di 4. o sei miglia non ne segue già da questo, che per l' avvenire fosse per farne altrettanto; perciocchè ritrovando de' fondi più cupi da riempire, a misura che si slontanasse da' lidi, e quest' acque torbide dovendo spargersi in una maggior quantità d' acqua di mare, ci mancherebbe troppo per fare che il prolungamento di questi banchi, i quali ne dovrebbero racchiudere il letto, seguisse la proporzione de' tempi.

Quindi si può in qualche maniera stimare, qual parte potesse avere il Reno colla torbida delle sue acque al prolungamento del Po dentro il mare, e si vede bene, che il sig. Manfredi gliene ha data troppo più che non doveva, supponendo (1) ch' egli potesse al più contribuire ad accrescere questo prolungamento di un miglio in 333. anni, quando ancora ei fosse più torbido degli altri 25. torrenti eguali al Reno, che da esso si suppongono entrare nel Po. Si può ancora aggiungere, che quando un fiume ha più di velocità, come il Po ne avrebbe qualche poca di più dopo l' unione del Reno, e' dee spingere altresì più lontano, e spandere in uno spazio più largo, tutto ciò che porta di terra, e di rena colle sue acque, onde l' ammassamento di tali materie fino a quell' altezza, che è necessaria, per fare nuovi lidi ad un tal fiume, dee farsi più lentamente di quello richiederebbe la proporzione della quantità, che egli conduce di tali materie. Onde si conchiude finalmente, che il Reno non potrebbe

---

legno, ed aspersa dentro di radici di alga, e giunchi marini ancora verdi, come se il precedente giorno vi fossero stati riposti: evidente contrassegno dell' essere stato il mare fin verso Mantova; siccome di tutta la pianura Modanese, che una volta fosse dall' acque marine (almeno in paludi comunicanti col mare distese) occupata, lo asserisce ancora il Ramazzini, Trattato delle sorgive de' Pozzi di quel paese al capit. 4. Ma di questo stato di cose non può aversene testimonianza autentica dagli storici che abbiamo, alla memoria de' quali, già questi paesi erano mediterranei. In oggi da 9. miglia in circa lontano dalla bocca del Po d' Ariano, si vede l' antica chiesa di S. Basilio, con certi dossi, e monti d' arena altissimi, da cui non solamente si scuoprono i monti Euganei di Padova, ma quelli ancora che sono di là dal mare Adriatico in Istria; e vi sono sepolcri antichissimi di marmo, cioè urne grandi a maniera di cassoni tutti d' un pezzo, co' loro coperchj, e qualche fragmento d' iscrizione Romana (come ve ne sono ancora 3. miglia sopra nella terra d' Ariano, e molto più nella città d' Adria, altrettanto a un dipresso lontana dal mare) che avranno oltre a 18. secoli d' antichità per lo meno; e questi dossi, o monti d' arena continuano per buon tratto, fino sotto al taglio di porto Viro, e più oltre; sicchè hanno apparenza d' avere servito stabilmente per molti secoli di lido a quel mare, denominato appunto Adriatico dalla suddetta città d' Adria, edificata sul lido di esso da Diomede, cioè da 3. mille anni fa (e forse qualche secolo da vantaggio) nel quale spazio di tempo, il mare se ne è scostato poco più di 12. miglia.

(1) Manfredi Risposta cap. 11.

contribuire a quest' effetto del prolungamento delle bocche del Po, se non in una maniera quasi insensibile.

Veggiamo ora, se il Po debba elevarsi nel suo letto a cagione di questo prolungamento. Si sa che ne' fiumi di fondo inclinato, i quali senza questa pendenza non avrebbero assai di forza per trasportare le sabbie ch' essi conducono, se accade che prolunghino il loro letto con nuove svolte, che prendano, o per la deposizione delle loro sabbie ne i recipienti, ne' quali si scaricano, alzeranno quel tratto prolungato, come ancora il letto superiore, fino a dargli per tutto una inclinazione eguale a quella, che loro è necessaria, per non deporre queste materie. Ma allora che un fiume si è acquistata col suo movimento assai di forza per iscorrere sopra di un piano orizzontale, senza lasciarvi cadere le sue sabbie, egli non è necessario altrimenti, che il suo fondo s' innalzi per la prolungazione del suo letto. Al più, conforme lo nota il sig. Guglielmini in proposito de' fiumi orizzontali (1) se la superficie loro è qualche poco inclinata (come è tale per ordinario, quando i fiumi scorrono sotto la superficie d' un recipiente) ella dee sollevarsi, inclinandosi però meno per andar sempre a congiungersi nello sbocco alla superficie del recipiente, più lontana di prima.

Ora egli è certo, che il fondo del Po appresso gli sbocchi, in vece d' aver della pendenza, è piuttosto acclive verso il mare, come si trova colle misure dell' altezza delle sue acque, osservate scandagliando per lo lungo tutto il ramo d' Ariano nella visita del 1693, e molto meglio in quella del 1716. (2) per le quali si vede, che non vi ha nè meno un luogo, in cui il fondo non sia più basso, che agli sbocchi; e pure ciò non ostante, questo fondo dimora in questo stato, senza riempirsi di sabbia al di sopra di questi sbocchi; il che dee succedere come lo nota il sig. Guglielmini (3) a' fiumi grandi, e fa vedere la gran forza ch' essi hanno di scorrere ancora sopra de' piani acclivi. Non vi è dunque da temere, che questo letto, prolungandosi ancora dentro il mare, possa elevarsi da vantaggio. Al più la sua superficie si farà un poco più alta, e meno inclinata, che non è al presente, il che obbligherà a qualche elevazione degli argini in queste ultime parti (come si sa, che di fatto si sono alzati alla Mesola) senza che ne' luoghi superiori vi accada verun cangiamento.

E tutto questo vale, supposto che nel prolungarsi il letto, la forza del fiume non si aumentasse, come accade attualmente al Po, e

---

(1) Guglielmini della Natura de' fiumi.

(2) Visita de' Cardinali pag. 117. e seguenti pag. 313. e seguenti. Visita di Monsignor Riviera pag. 167. e seguenti.

(3) Guglielmini della Natura de' fiumi.

come succederà sempre, senza l'introduzione del Reno. Ma egli è certo, conforme si è detto altrove, che questo aumento d'acqua dovrebbe far abbassare il fondo delle bocche del Po, e scavarne il letto più che non è al presente; il che ricompenserebbe tutta l'elevazione, che si potrebbe giammai sospettare di questo letto per quel poco di prolungamento del corso, che dipendesse dalla giunta di Reno, di maniera che si può concludere, che l'unione del Reno col Po, tanto è lungi d'essere una cagione dell'elevazione del letto di questo fiume, per riguardo della prolungazione della linea, che anzi ne sarebbe il vero rimedio.

Si conferma questo ragionamento d'una maniera che non ammette veruna replica, per l'esperienza del Po medesimo. Dopo l'unione di Panaro, e di tutto il Po di Ferrara nel Po grande, il suo letto si è prolungato. Ad ogni modo la relazione de i due Cardinali ci assicura (1), e noi ne daremo susseguentemente delle prove, che da quel tempo in qua il letto del Po si è ben piuttosto profondato, che alzato. Il che è ancora più sensibile nel ramo d'Ariano, benchè il prolungamento del suo corso sia molto notabile. Aggiungiamo a ciò, che del 1705. vicino al luogo detto di Corbola, essendosi fatte delle rotte nel tronco principale del Po, che è quello delle fornaci, e tutte l'acque sparse per queste rotte, avendo sforzati gli argini del Po d'Ariano, elleno vi si gettarono dentro. Da quel tempo in qua il Po d'Ariano appresso allo sbocco si è diviso in due; egli ha gettato de i banchi d'arena, che ne hanno prolungato il corso un miglio in circa. Non ostante tuttociò, non si è mai trovato questo ramo più profondo, quanto nella visita di Monsignor Riviera del 1716 (2 e 3). Egli è dunque chiaro per le sperienze, che il prolungamento del Po, almeno quando succede in seguito della giunta d'una maggiore

(1) Relazione de' due Cardinali §. *Ci resta ec.* della linea del Po grande.

(2) Vedete i calcoli dietro la scrittura de' Bolognesi, intitolata *Sopra le pretese variazioni* al num. 30.

(3) Nell'ultima visita del 1721. fu trovato esso ramo del Po d'Ariano ancora maggiormente scavato, che del 1716. cioè nel punto della diramazione, si osservò esso fondo abbassato piedi uno, e un quarto; alla casa Paterniani, once undici, e mezzo: alla casa Giglioli once undici, a quella degli Uccelli once 10. e mezzo, alla casa Guglielmini, piedi uno, once 7. e un quarto, alla chiavica de' Quattro occhi, piedi 4. once dieci, minuti 5. alla casa rovinata del Nicolasi, piedi 1. once 2. minuti 10. sotto alla chiavica di S. Basilio, once 8. minuti 5. In faccia alla chiavica de' Monticelli, piedi 6. once 6. minuti cinque. All'osteria della Mesola piedi 2. In quello delle fornaci non si può fare il paragone, mancando in questa parte le osservazioni delle Visite precedenti; ma il costante abbassamento di quello d'Ariano, è un forte indizio per potere ragionevolmente presumere lo stesso ancora nell'altro braccio.

quantità d' acqua torbida, ben lungi dal cagionare alzamento di fondo, non può impedire, che esso non si scavi da vantaggio.

ARTICOLO VI.

Dell' accrescimento di pendenza, che si teme dover succedere al letto del Po, per l' unione del Reno.

Ci resta ad esaminare, se il letto del Po, seguita che sia la giunta del Reno, sia per elevarsi, a cagione del mancamento di quella velocità che si ricerca, per sostenere le sabbie; ovvero il che è la medesima cosa, se il suo letto debba avere bisogno d' una maggiore pendenza, per trasportare queste materie sino al mare. Questo è il punto, sopra di cui si fa la maggior forza da quelli, che si oppongono all' unione di questo torrente col Po; e si può dire, che questo solo articolo fa quasi tutto il soggetto del grosso libro, che il signor Corradi ha pubblicato.

I Bolognesi al contrario riguardano come un paradosso, che un torrente, il quale non conduca, se non terra, o sabbia, possa riempire, o elevare il letto stabilito d' un fiume, che porta delle materie della stessa condizione. Essi sostengono, che il Po, dopo l' unione del Reno, ben lungi dall' avere perciò diminuita la sua velocità, ne avrà anzi da vantaggio di quella, che si ricerca per conservare quel poco d' inclinazione, che il suo letto ha presentemente; e pretendono, che questo letto debba profondarsi, e dilatarsi ancora maggiormente. Essi lo provano coll' esempio di ciò, che è accaduto nell' unione di tanti altri fiumi. Il signor Guglielmini avverte (1), e l' esperienza ce lo insegna, come si è detto altrove, che i fiumi, i quali portano più d' acqua in pari circostanze, oltrechè hanno sempre il fondo dello sbocco più basso, hanno ancora il letto meno inclinato; di sorte che si può dire, che i maggiori di essi l' hanno veramente orizzontale. La Sammoggia, per esempio, ha più di pendenza, che il Reno immediatamente al disopra della loro confluenza. La Secchia, ed il Panaro ne hanno più del Po. Un fiume maggiore scorre sempre verso dove le campagne si trovano più basse; e la pendenza di queste campagne, che imita sempre a un dipresso il letto degl' influenti, è sempre maggiore andando verso questo mezzo, che lungo il gran fiume, il quale scorre secondo questa lunghezza, e che vi è per lo più incassato dentro.

Per la stessa ragione, in parità di circostanze, il letto d' un fiume, che ne riceve un altro, si abbassa al disotto della loro unione.

(1) Guglielmini della Natura de' fiumi in più luoghi.

Il Reno subito ricevuta la Sammoggia, scorre con una pendenza, che è in ragione di 14. o 15. dita per miglio; laddove prima era di circa 20. dita (1). Il Po medesimo, come il Barattieri l'ha osservato, al disotto di Cremona, cioè dopo di avere ricevuto l'Adda, ha minore pendenza, che verso le parti superiori (2).

La qualità dell'acqua chiara o torbida, non fa nulla a tutto ciò. Un fiume torbido roderà il suo fondo, quanto fa un fiume chiarissimo, purchè il torbido abbia altrettant'acqua, ed altrettanta velocità, quanta ne ha il chiaro (3). Non vi ha che la diversa resistenza del terreno, e la diversa qualità delle materie, che i due fiumi portano, che possano dare eccezione a questa regola: perchè un fiume grande, che scorra sopra un fondo di pietra, avrà forse maggior pendenza di un piccolo che abbia il letto di sabbia, o di terra. Un fiume che tragga seco de' ciottoli, entrando in un maggiore che non porti, se non dell'arena, potrà obbligare il recipiente ad elevarsi disotto al punto della loro unione; ed uno che conduca dell'acqua torbida nel letto orizzontale d'un altro che ne portasse della chiara, potrà fare delle deposizioni nel letto comune, e cagionarvi della pendenza, in caso che dopo l'unione loro, non avesse l'acqua in questo letto tanto di forza, che bastasse ad impedire le sabbie di non cadere al fondo.

Questo discorso non è se non una conseguenza necessaria di un principio, che pare evidente, e che è generale per tutto i fiumi. I loro letti non si elevano, e non si scavano in infinito; vi ha dunque in qualunque fiume uno stato di consistenza, in cui dimora il letto di essi, senza più mutarsi, eccetto che con dei cangiamenti irregolari, e poco durevoli, dipendenti da i diversi stati dell'acqua, de' quali in questo luogo non si tiene conto alcuno. Bisogna adunque, che in questo stato di consistenza la forza dell'acqua sia eguale, o minore delle resistenze che hanno le parti componenti esso letto ad essere distaccate, e smosse: bisogna altresì, che ella sia eguale, o maggiore della forza, con cui le sabbie trasportate dal fiume cercano di cadere sul fondo. Aggiungendosi adunque in questi fiumi dell'acqua della medesima qualità, ed aumentandosene perciò la forza, senza alterare queste resistenze, si potrà bensì dubitare per avventura, se la forza dell'acqua diventi perciò tanto grande, da

---

(1) Risulta ciò dalle osservazioni riferite dal sig. Manfredi nella sua risposta §. *E acciocchè*.

(2) Barattieri Architettura d'acque part. 1. pag. 218.

(3) Si può anzi pretendere, che sia più propria a questo effetto di scavare il fondo l'acqua torbida, che la chiara, per essere più pesante, e più densa, onde con maggior polso atta ad investire le resistenze; purchè non gli manchi la velocità opportuna, per non deporre così tosto le sue limosità.

poter vincere la resistenza, che hanno le parti del letto ad essere distaccate; ma però sarà sempre certo, che ella diventerà maggiore dello sforzo, che fa la sabbia per cadere abbasso. Lo stesso dicasi delle larghezze, che delle inclinazioni. Queste larghezze sono maggiori ne' fiumi maggiori, sia che il letto del fiume sia fatto per escavazione, o per alluvione, sempre questa disposizione particolare, in cui trovasi stabilito, è un effetto dell' equilibrio tra la forza dell' acqua, e quelli principj che tendono o a resistere all' escavazione, o a promuovere l' alzamento. Così potrà dirsi, che la profondità, e la larghezza del letto del Po, tal quale si trova presentemente, non è se non l' effetto di 20, o venticinque fiumi eguali al Reno, e torbidi come il Reno, che formano il Po. Sarebbe egli possibile, che l' acqua d' un Reno da vantaggio alzasse il letto del Po, il quale da tutti gli altri è stato scavato, e che un solo ristringesse le sponde, le quali da 25. altri sono state slargate in una sì grande estensione?

Ma essendo che in queste materie convien sempre far più caso della sperienza, che de' ragionamenti, benchè molto verisimili, noi qui ne rapporteremo una, che è decisiva. Il Panaro è stato gettato nel Po grande di Venezia, circa a cent' anni sono, mediante l' argine, che gli chiuse l' adito nel Po di Ferrara. Col Panaro si fecero entrare nel Po grande tutte l' acque, che già scorrevano per l' alveo di Ferrara, e tanto è lungi dall' essersi alzato da queste nuove acque torbide il letto del Po, che anzi è stato notato da i due Cardinali nella loro relazione, (1) essersi questo letto viepiù profondato, come già prima lo aveva detto il padre Riccioli, (2) e lo aveva fatto vedere il signor Cassini (3). Il signor Manfredi nella sua risposta a i matematici di Mantova (4) ha riportate molte prove di questo fatto. Ecco in compendio le principali, con alcune altre che vi si sono aggiunte.

I. L' Aleotti ingegnere Ferrarese famosissimo de' suoi tempi, che scrisse nel 1600, dice che il Po pieno era tenuto a dovere con argini di 18. in 20. piedi, (5) il che s' intende di misura Ferrarese, che fanno 19. o 21. piedi di Bologna. Nel 1693. misurando l' altezza degli argini del Po in più di cento luoghi, non si trovarono elevati, se non a 15. ovvero 16. piedi al più di Bologna, alla riserva di un luogo, che dicesi la Coronella della Zocca, dove sono stati trovati di piedi 17, e 7. dita. Questi argini sono adunque presentemente

---

(1) Relazione de' Cardinali §. Ci *resta ec.* della linea del Po grande.
(2) Riccioli Geograf. reform. lib. 6. cap. 30. n. 3.
(3) Raccolta ec. pag. 85. e altrove.
(4) Risposta cap. 14. (5) Aleotti dif. ec. pag. 52.

da 3. in 4. piedi più bassi, che non erano del 1600, avanti che l'acque del Po di Ferrara, e quelle di Panaro si riunissero nel Po di Venezia; e pure questi argini nello stato presente hanno almeno 2. piedi di franco sopra la superficie altissima del fiume nelle sue piene (1).

II. Del 1625. nella visita di Monsignor Corsini, si determinò, che gli argini del Po alla chiavica Pilastrese erano di livello colla coltellata superiore di questo edifizio (2). Del 1693. si trovarono nel medesimo luogo più bassi della detta coltellata 3. piedi, e un dito e mezzo (3) e si è fatto vedere, che questo termine fisso non è mai stato cangiato da quel tempo in qua (4). Si conferma ancora questo abbassamento degli argini del Po con altre testimonianze, che il signor Manfredi ci ha date nella sua risposta (5). Egli è dunque evidente, che in oggi non vi è necessità di mantenere gli argini del Po ad una sì grande altezza, quanta ne avevano prima dell' unione di Panaro, e del Po di Ferrara con quello di Venezia. Il che fa vedere, che le maggiori piene del Po si sono abbassate, ed incassate maggiormente nel terreno, benchè esso fiume porti presentemente più acqua di prima (6).

---

(1) Visita de' Cardinali del 1693. pag. 281. e seg.
(2) Visita di Monsignor Corsini 11. Gennaio 1625.
(3) Vedete le livellazioni pag. 30.
(4) Scrit. de' Bolognesi in risposta ad alcune censure ec.
(5) Risposta ec. §. *Terzo gli argini ec.*
(6) Nell' ultime Visite tutto lo sforzo degli oppugnatori dell' unione di Reno col Po era rivolto a dimostrare, che da poco tempo in qua, cioè dalla piena del 1705. era bisognato generalmente alzare tutti gli argini del Po. Una gran turba di testimonj indotti a provare ciò, un ammassamento di fedi giurate, uno stordimento di querele universali, che concordemente esageravan questi continui alzamenti, davano tutta l' aria di ragionevolezza alle opposizioni che si facevano. Fortuna che non era ancora introdotto il Reno nel Po, che senza dubbio egli avrebbe avuta tutta la colpa delle disgrazie in quella piena accadute, ed ognuno l' avrebbe perciò gastigato con un perpetuo esilio dall' antico suo recipiente. Il fatto però si è, che dall' esame di questi stessi, ne risultava poi in vece del preteso alzamento, una mera riparazione, e adattamento degli argini vecchi, già trasandati, e consunti; e dalle livellazioni si riconosceva, che molti argini vecchi erano egualmente, o più alti de' nuovi, e coll' osservazione oculare si facea manifesto, che i soprassogli alzati in molti luoghi sopra la superficie degli argini per supplire al mancamento loro, si attaccavano con ambe l' estremità al piano regolare di essi argini, e si uguagliavano colla superficie antica de' medesimi; ed oltre a ciò rimanevaci a luogo a luogo qualche piede di franco sopra l' altezza delle maggiori piene; di maniera che, se in alcuni argini nuovi si era usata più grande altezza, ciò si vede essere fatto per maggior cautela, e a fine ancora di prevenire quell' abbassamento, a cui la terra smossa, e non ancora bene assodata negli argini nuovi, suole essere soggetta. Veggasi in tale proposito l' informazione sopra l' osservazioni del Po, e suoi influenti fatte nella visita del 1719. e 1720,

III. L'Aleotti, di cui si è parlato di sopra (1) dice che le piene del Po alla chiavica Pilastrese, si alzavano sopra il pelo più basso del medesimo fino a 20. piedi e mezzo di Ferrara, che sono piedi 21. e un quarto di Bologna. Questo pelo era orizzontale colla soglia di questa chiavica, come ce ne assicura il p. Riccioli (2) fondato sopra certe osservazioni fatte di quel tempo, e da lui vedute. Del 1613. quando fu restaurato questo edifizio, si abbassò questa soglia di 19. dita Ferraresi, cioè di 21 dito e un sesto di Bologna (3). Queste piene dunque si alzavano sopra il livello di questa nuova soglia piedi 22, dita 11 e un sesto; ma del 1693. nella visita de i due Cardinali (4) il più alto segno delle piene del Po indicato alla medesima chiavica, non è alto sopra la presente soglia, che piedi 20. e un dito. Dunque l'altezza delle piene del Po è minore, che al tempo dell'Aleotti di 2 piedi, 20 dita, e un sesto.

IV. In una scrittura pubblicata in Roma da' Ferraresi del 1717. si pretendeva (5) di provare coll' osservazioni delle maggiori escrescenze di Panaro, che le piene del Po alla chiavica Pilastrese sieno in oggi più alte, che non erano prima dell' unione di questo torrente. Ma queste osservazioni fanno vedere, che le piene del Po si sono abbassate, tutto all' opposto di quello, che i Ferraresi pretendevano di provare. Nella visita di Monsignor Corsini fatta del 1625, si trova (6), che la maggiore altezza dell' acqua nel letto del Panaro

---

numero 38. e seguenti col calcolo XVI. riferito in essa; e le memorie delle principali osservazioni della visita 1721. E si ebbe ancora di tal verità un assai evidente riscontro, quando il dì 16. Febbraio 1720. a Lago scuro fu fatto, ad istanza delle parti, scalzare il fondamento di un pilastro del portico della Dogana già fabbricata dal Cardinale Donghi Legato di Ferrara nel Pontificato d' Innocenzio X. (come da una iscrizione apparisce) piantato sull' argine stesso del Po, credendosi gli oppositori, che se ne dovesse ritrovare gran parte sepolta fra terra, pel continuo alzamento fattosi, come pretendevano, della superficie dell' argine; e pure fu trovato il detto fondamento non più che di once 10. e minuti 7. inferiore al piano del detto argine, il quale nella stessa livellazione si trovò superiore al ganghero indicante l' altezza delle massime piene del Po di piedi 4. e un quarto; sicchè il fondamento, o platea de' pilastri di quel portico posti sull' argine del Po resta superiore al segno di massima escrescenza di piedi 3. once 4. e minuti cinque. Non è già verisimile, che quando fu costrutto quell' edificio, fosse il fondamento così poco sepolto fra terra, e rimanesse più alto delle maggiori escrescenze.

(1) Aleotti difesa ec. pag. 26.
(2) Riccioli Geografia riform. lib. 6. c. 3. n. 5.
(3) Visita Corsini 15. Gennaio 1625.
(4) Veggansi le livellazioni pag. 2.
(5) Scrittura de' Ferraresi intitolata *Ragione ec. per escludere il progetto ec.* pag. 18.
(6) Visita di Monsignor Corsini 3. Aprile 1625.

osservata alla chiavica di Burana arrivata ad un filare di pietre, che era l' ottavo al disopra d' un certo punto fisso notato sopra il muro di questo edifizio; ciò che torna ad un' altezza di 16. dita Bolognesi, ed anche più, a cui l' acqua giungeva sopra di questo punto. Fu detto essere quella l' altezza dell' acqua d' una piena, già osservata 20. anni avanti, cioè del 1605. Il Po si divideva ancora in quel tempo alla Stellata vicino alla chiavica Pilastrese, scorrendo una parte delle sue acque nel braccio di Ferrara, che riceveva il Panaro alquanto al disotto di questo luogo di Burana, lontano circa cinque miglia dal sito, in cui si divideva il Po in due rami; ed era l' acqua del Po, che ringorgando pel letto del Panaro arrivava a quel punto contrassegnato nella chiavica di Burana. Bisogna dunque, che la superficie del Po alla chiavica Pilastrese fosse più alta di quel punto notato a Burana di tanto appunto, quanto importa la pendenza della superficie del Po in una lontananza di miglia cinque interposto fra questi termini. Questa pendenza è di tre piedi in circa, supponendola solamente di 7. dita per miglio, benchè la superficie del Po in queste piene ne abbia un poco più verso la chiavica Pilastrese (1). Ora dopo che tutte quest' acque del Po di Ferrara, e del Panaro sono entrate nel Po di Venezia, e che l' acqua di Panaro si è rivoltata indietro con una direzione opposta a quella, che aveva il Po, venendo da Burana verso la chiavica Pilastrese, si trova che la maggiore altezza del Panaro osservata a Burana del 1714, quando una delle sue piene s' incontrò con una del Po, è solamente più alta di questo antico segno di un piede, e dieci dita (2). Se la superficie del Panaro in questa piena del 1714. fosse stata orizzontale, e senza alcuna pendenza verso il Po, egli è di già chiaro, che alla chiavica Pilastrese ella sarebbe stata presentemente più bassa, che del 1605. di un piede, e 2. dita; ma essendo che questa superficie del Panaro non potrebbe scorrere senza qualche poco di pendenza, egli bisogna ancora mettervi in conto ciò, che poteva averne in una distanza di cinque miglia, ed aggiungerlo ad un piede, e due dita, e la somma farà vedere, quanto le piene del Po alla chiavica Pilastrese sieno presentemente più basse, che non erano prima dell' unione d' una sì gran quantità d' acqua di più col tronco del Po.

V. Le rotte degli argini del Po nel Ferrarese accadono assai meno frequentemente dopo l' unione di quest' acque, che non facevano prima. In una scrittura data da' Ferraresi nel tempo della visita de' Cardinali nel 1693. (3) se ne contano per fino ad otto in 61 anni

(1) Ciò risulta dalle livellazioni della superficie del Po pag. 32.
(2) Scrittura de' Ferraresi luogo cit. (3) Questa scrittura è nel Sommario del sig. Ascevolini, pubblicato in Roma del 1717. col titolo *Contra-replica*,

avanti il 1622 in cui si compì di chiudere affatto a quest' acque la strada, per cui si scaricavano nel Po di Ferrara. Dal 1622 fino al 1693 non se ne contano, se non 3. sole. Si può aggiungervi adesso quella di Corbola, che successe del 1705, e così saranno 4. in 97 anni, quando prima n' erano state 8. in settantuno degli anni precedenti (1).

VI. Si è già detto, che il più basso pelo del Po nel 1600. si trovava nella stessa altezza colla soglia della chiavica Pilastrese, la quale del 1613. fu abbassata di 20. dita, e due linee. Nella visita del Cardinal Borromeo, che continuò del 1658. e a cui il signor Cassini fu presente, si determinò la superficie ordinaria del Po ancora più bassa di 6. dita (2). Dunque nello stato della sua maggior bassezza, sarà stata ancora più depressa. Finalmente nel 1693. si trovò ancora questa più bassa superficie, da due, o tre piedi in circa sotto il livello di questa soglia (3). E qui si ha da avvertire, che nella scrittura de' Ferraresi pubblicata in Roma del 1717. di cui si è parlato di sopra, si avea preteso, che la coltellata della chiavica Pilastrese fosse stata alzata del 1625. in qua, e con ciò spiegavano l' abbassamento della superficie degli argini, trovata in riguardo di questo termine. Ma nella risposta (4) si è fatto vedere, per la distanza di questa sommità da certi punti fissi notati avanti, e dopo l' anno 1625,

(1) Oltre le rotte annoverate da' Ferraresi nella citata scrittura, molte altre ne riferisce il Dottor Filippo Rodi negli annali di Ferrara, delle quali 4. appartengono allo spazio degli anni 61. interposti fra l' anno 1561. in cui accadde la rotta della Guardia, e il 1622. in cui fu fatta l' intestatura del Po al Bondeno; o dicasi piuttosto negli anni 77. che corrono fra la suddetta rotta, e il 1638. in cui si cessò di tagliare l' argine della medesima intestatura in occasione di Po pienissimo; di maniera che sarebbero 12. in 77. anni, cioè ragguagliatamente una ogni 7. anni per lo meno. Nè sarà fuori di proposito il registrare qui la serie delle medesime rotte, e delle antecedenti, e susseguenti ancora, per quanto se ne è avuta memoria dal detto autore, il quale nè pure si dichiara d' annoverarle tutte, ma solo quelle pervenute a sua notizia, e dice che in alcuni degli anni qui notati seguì talvolta più d' una rotta; sono adunque gli anni seguenti, dopo il taglio di Sicardo 1280. 1284. 1294. 1328. 1331. 1336. 1362. 1365. 1369. 1385. 1394. 1396. 1397. 1419. 1457. 1474. 1480. 1481. 1482. 1499. 1503. 1504. 1512. 1515. 1522. 1536. 1544. 1547. 1554. 1560. 1561. 1562. 1567. 1569. 1577. 1580. 1587. 1588. 1592. 1595. 1596. 1599. 1640. 1649. 1686. 1705. Non parlandosi però qui delle rotte accadute nelle parti superiori a Ferrara, come quella del 1609. che desolò il monastero di S. Benedetto di Mantova, secondo le memorie di quel monastero: e quella del 1647. di cui vi è l' inscrizione in Mantova nel convento di S. Domenico; ma solo delle accadute nelle parti inferiori.

(2) Osservazioni del sig. Cassini nella raccolta num. 2.

(3) Ciò risulta dalle misure prese nella visita 1693. li 15. Febbraio.

(4) Vedete la scrittura de' Bolognesi intitolata *Risposte ad alcune censure* pag. 8. e 9.

ch' ella è sempre stata nella prima sua positura; e che al contrario fu abbassata di nuovo la soglia di questa chiavica dopo il 1625, e avanti il 1658. Questa è adunque una nuova prova, che la più bassa superficie del Po si tenga in oggi sotto al sito, in cui si trovava una volta, e che si approfitta di questo abbassamento dando più di pendenza alle fosse, che scaricano le loro acque in questo fiume. Si aveva altresì notato nella visita del 1693 (1), che la soglia della chiavica della Massa era stata poco avanti abbassata. Si potrebbe altresì provare l'abbassamento della chiavica di S. Giovanni, che scola nel Panaro, se ciò fosse necessario dopo tanti riscontri (2).

VII. Finalmente il Po si è ancora slargato in più luoghi, conforme il sig. Manfredi lo ha mostrato nella sua risposta, e i Ferraresi lo confessano (3). Allora che un fiume, per l' unione di una maggiore quantità d' acqua si acquista tanto di forza di scalzare le sue sponde, egli ne acquista ancora per rodere il fondo, e quando ancora ciò non facesse, egli è assai, per l' effetto, di cui si tratta, che la sua capacità si aumenti, o sia in profondità, o sia in larghezza; di maniera che la superficie non si alzi mai più di prima.

Per escludere la forza di queste sperienze, fu detto (4) che l'abbassamento del Po in questo ultimo secolo non era l'effetto dell' unione

---

(1) Visita del 1693. il dì 15. Febbraio pag. 95. num. 5.

(2) Dalle ultime visite si hanno più abbondanti notizie dell' abbassamento del pelo basso del Po; imperocchè, nell' informazione sopra l' osservazioni del Po, e suoi influenti, si dimostra al n. 16. e seguenti, che tutte quasi le chiaviche del Po, ancora nelle parti superiori, restano notabilmente più alte del pelo basso del medesimo, e nel calcolo VI. se ne dà la giustificazione per ciascheduna, siccome poi nelle memorie delle ossesvazioni del 1721. pag. 5. si prova il medesimo della chiavica di Racano, e di quella delle Saline, e dell' altra de' padri di Certosa, sebbene poi le soglie di altre chiaviche in quest' infimo tratto, in cui debbono scolare terreni bassissimi, hanno le soglie non solo inferiori alla superficie bassa del Po, ma ancora al pelo basso del mare, come si asserisce pag. 11. e 18. ed apparisce dal profilo posto nel fine delle dette memorie; da cui, e dalle stesse memorie pag. 11. e 18. apparisce, che tra queste stesse chiaviche, le più antiche e in oggi abbandonate sono più alte delle più moderne, che ancora scolano nell' uno, e nell' altro ramo del Po. Dalla costituzione poi della fossa Polesella, e dalla Cavanella, si hanno altri riscontri del continuo abbassamento del Po, come in dette memorie pag. 5. e 12. si asserisce; nulla convincendo in contrario la chiavica scoperta sott' acqua a Lago scuro, che si vede manifestamente essere parte della più alta rimasa nell' argine, e che non essendo in piombo, ma co' gargami inclinati, e stravolti si vede non essere nel suo sito naturale, ma essere collaggiù rovinata co frantumi dell' ale, che le erano intorno, ed essere stata scalzata dall' acqua.

(3) Risposta ec. §. *Sesto per dimostrare*, e *scrittura de' Ferraresi intitolata: Ragioni per escludere il progetto* pag. 25. e 26.

(4) Nella scrit. de' Ferraresi intitolata *Ragioni per escludere il Progetto* pag. 26. e 27.

di quest' acque, e del Panaro; ma bensì per lo raccorciamento del corso del Po, per la diversione fatta da' signori Veneziani a porto Viro. Ma questa risposta non può sussistere; perchè il taglio di porto Viro essendo stato fatto del tempo di Gregorio XIII. cioè avanti la fine del sedicesimo secolo (come si vede per la mappa del Ferrarese pubblicata dall' Aleotti avanti del 1600. dove egli nota di già questo taglio) le osservazioni del Po fatte nel secolo seguente, cadono in un tempo, in cui il Po, in vece di abbreviare il suo corso, è andato sempre prolungandolo. Questo corso nel tempo, in cui si compì di far entrare tutte l'acque del Po di Ferrara in quello di Venezia, il che successe del 1638. si era già molto prolungato, come si può vedere nella mappa di Bartolomeo Gnoli, disegnata in Ferrara del 1645. e stampata poco dopo in Roma, e nel 1693. egli era forse altrettanto lungo il corso del Po, quanto prima della diversione di porto Viro; per la qual cosa, la gran quantità d' acqua torbida, che si aveva aggiunto al Po, dovea di già fare il suo effetto di alzare il letto di questo fiume; il che dovea essere sensibile nel 1693. se ella fosse stata capace di farlo.

Li Ferraresi aveano replicato qui, che presentemente lo faceva. Essi aveano rimostrato a' Cardinali della sagra Congregazione dell' acque, che dal 1693. in qua il letto del Po si fosse veramente alzato, siccome ancora quello del Panaro. Con questo mezzo aveano pensato di eludere il decreto, che stava per uscir sopra l' unione del Reno col Po, dopo di essersi più volte serviti di questo sutterfugio, e non essersi questo ritrovato sussistente, vi avea una circostanza, che potea far credere, che eglino avessero detto il vero. Le rotte di questo fiume accadute del 1705. in molti luoghi, che aveano fatto un gran danno nel Mantovano, nel Modanese, e nel Veneziano, e coperto di acque tutto quel gran tratto del Ferrarese, che si stende tra i due gran rami del vecchio, e del nuovo Po, e chiamasi il Polesine di Ferrara, sembravano autorizzare in qualche maniera il loro sentimento. Questo fu, che diede motivo a Sua Santità d' inviarvi del 1716. Monsig. Riviera co' suoi matematici il padre abate Grandi, e il padre Galliani, per sentire le parti sopra i luoghi, e riconoscere quest' acque, con farci delle nuove osservazioni. Ecco quello che ne risultò.

Era stata misurata nel 1693. la maggiore altezza dell' acque del Po, che si fosse osservata fino a quel tempo, in riguardo a' termini fissi in quattro luoghi differenti. Fu riscontrata del 1716. in tutti questi quattro luoghi l' altezza delle maggiori piene accadute dopo il 1693. e si trovò a un dipresso la medesima che per l' avanti: non essendo la differenza alla chiavica di Occhio Bello, che di un dito o 9. linee di eccesso; alla chiavica di Racano, che di 10. linee; e a Lago scuro di nulla. In questi 3. luoghi si disse che ciò fu del

1705. che giunse il Po a queste maggiori altezze. Ma alla chiavica Pilastrese, che è il quarto luogo, non si parlò punto di questa piena del 1705. Fu indicata come la più alta una che accadde, per quanto dissero del 1711. altrove non nominata, e ne fu notata l' altezza d' una maniera che non poteva accordarsi con quella di Lago scuro, e che è sospetta, perchè riusciva più alta degli argini medesimi del Po. Contuttociò ella non era alta se non da 6. linee sopra le maggiori altezze delle antiche piene, indicate del 1693. in questo stesso luogo (1).

Erano ancora stati livellati del 1693. gli argini del Po in alcuni luoghi, per rapporto a certi termini fissi. Fu paragonata del 1716. l' altezza di questi argini con i medesimi termini; e si trovarono in sette luoghi più bassi che del 1693, e tra questi luoghi ve ne ha qualcheduno, in cui non vi ha quasi nulla di avanzo sopra le maggiori piene notate del 1693 (2). Egli è dunque evidente, che non si temeva già l' alzamento delle piene maggiore di prima. Da ciò si ha da inferire, che ancora negli altri luoghi, ne' quali si sa essere stati alzati questi argini da quel tempo in qua, non si è fatto questo, che per ristabilirli, e compensare coll' alzamento ciò che avevano perduto abbassandosi ogni giorno per l' ingiurie de' tempi, e pel continuo passaggio de' viandanti, servendo essi di strade maestre, come l' hanno confessato in visita tutti quelli del paese (3).

Aggiungiamo a tutto ciò, che del 1716. fu scandagliato il Po attraverso di questo con 3. sezioni, dove altresì era stato scandagliato del 1693. riducendo nell' uno, e nell' altro tempo l' altezza della superficie dell' acqua ad un medesimo stato, per mezzo de i termini fissi osservati in queste sezioni; ed avendo ancora riguardo a i fondi più scavati del Po in queste sezioni, ed in questi differenti tempi si trovò esso fondo alzato alla chiavica Pilastrese di 9. dita, a Lago scuro altresì elevato di piedi 8, 7. dita, e 11. linee; ma abbassato alle Papozze di piedi 3, sei dita, e tre linee. Avendo poi riguardo al fondo mezzano, che risulta da tutte le misure prese in ciascuna di queste sezioni, egli è abbassato alla Pilastrese di 2. piedi, e 10. dita, e 3. linee; altresì abbassato alle Papozze di un piede, e 11. linee; ma alzato a Lago scuro di 3. piedi, un dito, e 4. linee (4). Egli è facile di vedere che questi cangiamenti non sono che effetti irregolari, che accadono in tutti li fiumi, secondo i diversi stati

---

(1) Veggansi i calcoli de' Bolognesi dopo la scrittura *Sopra le pretese variazioni* art. 21. 22. 23. 24.

(2) Calcoli citati artic. 26. 27. 28.

(3) Scritto de' Bolognesi intitolato *Replica di fatto al nuovo memoriale ec.* nel Sommario, che vi è in fine n. 2.

(4) Calcoli suddetti art. 12. 13. e 18.

dell' acqua; e si sa per la testimonianza di persone pratiche del Po, ch' egli si escava nelle piene maggiori (nel quale stato si fecero del 1693. li scandagli a Lago scuro) e che si alza talvolta nelle mediocri, che portano dell' acque torbide, (1) come di fatto egli si era alzato di più piedi dal giorno 14. Gennaio fino al dì 16. Maggio 1693. alla chiavica Pilastrese (2). Facevano però i Ferraresi un gran caso dell' alzamento assai notabile a Lago scuro, senza mettere in conto l' abbassamento, che è evidente negli altri luoghi (3). Non hanno però negato, che il Po in ricompensa, siasi allargato in questo luogo (4); e non possono negare che questo fondo del 1693. fosse molto irregolare, e più basso di 8. piedi del fondo del Po agli sbocchi (5); e ciò basta, per far vedere che questo alzamento non può essere tirato in conseguenza più dell' abbassamento ritrovato altrove; e che il Po generalmente dimora a un dipresso nel medesimo stato. Si possono vedere altre riflessioni sopra queste misure negli scritti impressi sopra questo soggetto (6 e 7).

(1) Calcoli art. 15. (2) Calcoli art. 12.

(3) Scrittura de' Ferraresi, intitolata. *Informazione delle innovazioni*.

(4) Scrittura de' Ferraresi, intitolata. *Ragioni per escludere il progetto* pag. 25.

(5) Vedete le livellazioni pag. 31.

(6) Scrittura de' Bolognesi, intitolata: *Sopra le pretese Variazioni ec. e postille risponsive ec.*

(7) Si dovrebbe veramente negli scandagli non far conto alcuno di quelle profondità, che sono inferiori al fondo degli sbocchi del fiume nel suo recipiente: come quelle che contengono solamente un' acqua morta, la quale non può avere esito alcuno, e tanto è che sieno ripiene di acqua, che se lo fossero di pura terra, non servendo a smaltire maggior quantità d' acqua, nè a fare la sezione più veloce. Onde pare ben ragionevole, che in ciascuno degli scandagli si dovea defalcare tutta l' altezza inutile di questi gorghi, e paragonare solo quella viva altezza, che resta superiore al fondo degli sbocchi, e che può contenere acqua corrente; il che facendo, si raccoglie, che la sezione di Lago scuro del 1716. è anzi più profonda di quella del 1693, perchè, secondo il profilo annesso alle memorie delle osservazioni fatte nel 1721. essendo il ganghero di Lago scuro superiore al pelo basso del mare di piedi 25. e once 3. dando agli sbocchi un' altezza ragguagliata di piedi 5. si fa detto ganghero superiore al fondo degli sbocchi di piedi 30. e once 3. Il pelo dell' acqua nella sezione fatta li 6. Giugno 1693. a Lago scuro, era superiore di 3. minuti alla soglia della chiesa di S. Maria Maddalena, la quale resta inferiore al detto ganghero piedi 5. 8. 3, come apparisce dal libro delle livellazioni a pag. 33. onde il detto pelo d' acqua era inferiore al ganghero solamente piedi 5. 8. 0, che andando fino a 30. 3. 0. altezza del ganghero sopra il fondo degli sbocchi, ci dà un' altezza del pelo sul fondo degli sbocchi di piedi 24. 7. 0. Negli scandagli del 1693. ve ne sono due minori di questa quantità, cioè uno di piedi 12, e l' altro di piedi 24. precisamente, e gli altri 8. sono tutti maggiori, e però indicano dell' acqua morta, che non fa al nostro proposito; si debbono dunque tutti gli altri ridotti ad altezza viva stimare solo piedi 24. 7. 0. che moltiplicati per 8. fanno p. 196. 8. 0. e aggiunti gli altri minori di 12. e di 24. cioè 36. danno in tutto piedi 232. 8. 0, e

Finalmente rispetto al Panaro, se si crede a' segni delle maggiori piene posteriori al 1693, indicati alla chiavica di Burana, si trova che d' ordinario le dette piene (1) sono state più basse che per l' avanti. Tali sono state quelle del 1696, e del 1710, e del 1713, ma nel 1714. ve ne ha una più alta di 6. dita, e mezzo, che accadde nel concorso delle piene di Panaro, e di Po insieme, di cui non si avea veruna osservazione del 1693. Non si tiene qui conto d' un'altra piena del 1705. che è ancora più alta di un dito, perciocchè allora il Panaro era ingrossato dall' acque straordinarie procedenti dalle rotte superiori del Po, le quali acque avendo squarciati gli argini del Panaro, vi erano entrate per l' aperture fattevi. Quanto al fondo del Panaro, esso in due luoghi si trova più scavato, che del 1693 (2)

---

dividendo pel numero degli scandagli, che è 10, si ha il fondo medio di piedi 23. 3. 2. la cui caduta sul fondo degli sbocchi è di piedi 1. 3. 10. Laddove del 1716. essendo il pelo dell' acqua sotto la soglia di S. Maria Maddalena piedi 11. 3. 4. onde era sotto il famoso ganghero piedi 16. 11. 7. e però sopra il fondo degli sbocchi piedi 13. 3. 5. nella sezione d'altrettanto numero di scandagli fatti ad istanza de' Ferraresi vi sono due soli maggiori di questa quantità, cioè uno 14. 4. 0. l'altro 13. 8. 9. in vece de' quali ponendo la viva altezza di sopra ritrovata di piedi 13. 3. 5. si avrà la serie degli scandagli piedi 12. 6. 0. — piedi 13. 3. 5. — piedi 13. 3. 5. — piedi 12. 10. 0. — piedi 13. 2. 6. — piedi 12. 7. 0. piedi 11. 4. 0. — piedi 11. 9. 6. — piedi 12. 2. 6. — piedi 11. 8. 0. — sicchè sarà tutta la somma piedi 124. 8. 4. la quale divisa per 10. dà il fondo medio piedi 12. 5. 7. sotto al pelo dell' acqua; ed era questo sopra il fondo degli sbocchi alto piedi 13. 3. 5. dunque il fondo medio restava del 1716. sopra il fondo degli sbocchi piedi 0. 9. 10. ma del 1693. era sopra il medesimo piedi 1. 3. 10. dunque del 1716. era più basso un mezzo piede, che del 1693, e però il fondo si era scavato, e non riempiuto, come si pretendeva, mettendo in conto l' acqua morta ne' gorghi, quasi che si cercassero i pozzi d' acqua nel Po, e non la capacità dell' alveo per cui possa correre l' acqua al suo termine. Nella sezione replicata ivi con 15. scandagli ad istanza de' Bolognesi apparirebbe il fondo medio sopra quello degli sbocchi piedi 12. 1. 9. e però esso fondo mezzano avrebbe pendenza sopra quello degli sbocchi di piedi 1. 1. 8. che ancora è minore di quella, che era del 1693. e mostrerebbe pure qualche scavamento, sebbene non tanto, quanto coll' altra sezione. Adoperando poi la sezione fatta ad istanza de' Ferraresi con 7. scandagli in luogo alquanto superiore, si avrebbe il fondo medio di piedi 12. 11. 9. e una pendenza da questo al fondo degli sbocchi di piedi 0. 3. 8, cioè uno scavamento dal 1693. di piedi 1. 0. 2. Ciò sia detto per far vedere, che il riempimento asserito del Po, il quale con questi scandagli pareva tanto evidente, e di cui si faceva tanto gran caso da' Ferraresi, meglio considerato svanisce affatto, e resta l' opposizione loro senza alcuna forza. Per altro generalmente essere troppo fallace il metodo di rinvenire, se un fiume siasi scavato, o interrito, per via di scandagli, si accenna da Monsig. Riviera nel suo pienissimo Voto, e si dimostra nell' informazione sopra l' osservazioni del 1719. e 1720. al n. 7. e seguenti.

(1) Visita Riviera pag. 100. dell' impressa.

(2) Calcoli art. 5. e 6.

ed in un altro è più alto (1). Allo sbocco del Panaro non vi è più quella scarpa, che vi si trovò del 1693. ed un poco al di sopra di questo luogo, dove era una tale scarpa, il fondo è nel medesimo stato che allora (2). Tutto questo sembra che mostri, essersi il Panaro in questi 23. anni piuttosto abbassato, che alzato; ma è più sicuro di concludere, che non vi sia notabile cangiamento.

I Ferraresi, vedendo di non poter mostrare l'elevazione del Po col mezzo delle osservazioni, hanno cercato di farlo per mezzo di congetture. Essi hanno detto, che (3) se dal Po non fosse uscita dal 1705. una gran quantità d'acqua per le rotte superiori, la sua altezza avrebbe superato di molto i segni indicati del 1693; ma essendo certo, che dopo le rotte subito si abbassò (4), e che quelli, i quali indicarono i segni di quella piena, l'hanno fatto per rapporto allo stato della maggior altezza a cui giunse; egli è evidente, esser egli arrivato a quella altezza indicata, prima di rompere. Egli è dunque un vero indovinare, il dire, che senza le rotte sarebbe cresciuto di più in altezza; ed è tanto facile il negarlo, quanto l'asserirlo. E quando ancora ciò fosse vero, egli apparisce da queste osservazioni, che sarebbe ancora un indovinare, l'attribuire l'eccesso di questa piena sopra l'altre precedenti all'alzamento del fondo del Po, il quale non si vede, piuttosto che ad una maggior quantità assoluta d'acqua, che per qualche caso straordinario si radunò in questa piena (5). Altronde poi non bisogna stupirsi, se accaddero delle rotte straordinarie, senza che l'altezza dell'acqua fosse notabilmente maggiore, di quello che sia stata altre volte. Si sa che gli argini del Po nello stato di Mantova, dove successero queste rotte per la piena del 1705, erano stati molto maltrattati per lungo soggiorno, che

(1) Calcoli artic. 7.

(2) Calcolo 9.

(3) Alcune considerazioni pag. 86.

(4) Considerazioni luogo citato.

(5) Fu veramente straordinaria la quantità d'acqua, che portò la piena del 1705. e non è già, che dipendesse gran fatto da' fiumi inferiori, perchè verso Pavia nell'ultime visite furono riconosciuti i segni di essa oltre ogni credere altissimi, ed eccedenti l'altezza della piena del 1719. (che pure fu delle massime vedute nel Po, e massimamente nelle stesse parti superiori, dove il Ticino sormontando le ripe, allagò la strada, che và a Genova, inondò tutte le fortificazioni esteriori, di maniera che si vedevano le punte de' rastrelli dove prima stavano le guardie, spuntare dall'acqua, e per tutta la campagna si andava colle barche) di piedi 8. di 9. di 10. e più; ma nelle parti inferiori si riscontrano i peli di queste due piene sempre più andarsi accostando, riducendosi l'eccesso a 4. a 3. a 2. piedi, e finalmente a poche once, di maniera che alla chiavica della Moglia, e a Sermido erano a un dipresso eguali, e poi tornar si vide in campo l'eccesso di quella sopra di questa nelle parti inferiori, stendendosi però a poche

l'armate vi avevano fatte, ed i popoli aggravati dalle spese d'una lunga guerra, non aveano potuto badare a ripararli (1).

In occasione della visita del 1716. fu trovato il Po d'Ariano più fondo, che dol 1693 (2). Il che altresì è un effetto d'una maggior quantità dell'acque del Po, che entrarono in questo ramo per le rotte di Corbola accadute del 1705. come si è notato qui sopra, e non si può attribuirlo a scorciamento del suo corso, essendosi al contrario prolungato; dal che si vede, che quantunque la velocità di questo fiume, ne' luoghi soggetti al rigurgito del mare, non sia tanto grande, quanto fuori de' rigurgiti; non si fa però nè qui, nè altrove una regolata, ed universale deposizione di terra per una quantità maggiore di acqua torbida, che vi si introduca; e la ragione sembra essere, che in difetto della velocità ordinaria, secondo la direzione del fiume, la quale è rallentata nel tempo del rigurgito, vi si aggiunge un'agitazione quasi continua, che il fiume ha comune col mare, la quale impedisce queste deposizioni. Si può aggiungere a ciò, che la mescolanza dell'acqua del mare, il quale entra pel fiume fino a questi luoghi, mantiene l'acqua più chiara; e finalmente, che abbassando il mare nel riflusso, il fiume ripiglia velocemente il suo corso verso le bocce, e scarica maggior quantità d'acqua, che non farebbe senza il rigurgito. In fatti in questi luoghi il fondo de' fiumi si conserva più orizzontale, che altrove, e si fa ancora pendente a rovescio; per la qual cosa si dice comunemente (3) che il mare mantiene i fiumi netti appresso gli sbocchi, e ne' luoghi dove il rigurgito è sensibile (4).

---

once la differenza; anzi alla Massa fu indicato il segno della piena del 1705. inferiore di cinque once a quella del 1719. Veggasi l'informazione sopra le osservazioni delle visite 1719. e 1720. a num. 23.

(1) Vedete il libro del sig. Bartoli segretario del pubblico di Ferrara sopra le rendite, e spese di questa città pag. 41. della giunta.

(2) Calcoli art. 30.

(3) Corradi pag. 13. e 14. Guglielmini della natura de' fiumi.

(4) Tutte le riflessioni qui fatte mostrano, come in parità d'altre circostanze, debbano gli alvei mantenersi più espurgati, ed esenti da replezioni presso agli sbocchi, per le annoverate cagioni, non tanto, perchè queste subentrino in difetto della velocità del fiume ritardata dal rigurgito, quanto perchè a ciò cospirano in aumento della medesima velocità; essendo che non può attualmente rimanere ivi la detta velocità minore, che nelle parti superiori, a cui non giunge esso rigurgito (altrimenti non si scaricherebbe per sezioni eguali, o minori altrettant'acqua) ma appena per opera del rigurgito si raffrena essa velocità, che accrescendosi l'altezza, od il pelo dell'acqua ivi perciò accumulata, viene a restituirsi, senza che abbia il suo effetto la diminuzione attentata da tale impedimento; intendendo però della velocità media; che quanto alle velocità particolari competenti alle parti dell'acqua inferiori alla superficie dello sbocco certamente

Per tutte queste osservazioni egli apparisce, che il Reno unito al Po debba aumentarne la capacità, e che non è ragionevole il temerne un effetto contrario totalmente a questo, se non si trova qualche disparità fra l'acque di esso, e quelle che hanno contribuito ad iscavare maggiormente il letto di questo fiume.

Quelli che si oppongono all'unione di questi due fiumi, hanno supposto, che l'acque del Reno siano più torbide di quelle degli altri torrenti, quando sono torbidissimi. Comecchè una certa quantità d'acqua non può sostenere con un certo grado di velocità tutta la terra che vi si potrebbe mescolare; e che vi ha un grado di densità, oltre il quale questa terra caderebbe al fondo, stante la medesima velocità nell'acqua; essi pretendono che ciò possa accadere nel Po, quando la terra, che il Reno mescolerà nelle sue acque, gli darà una maggior densità di prima (1). Noi abbiamo detto altrove, che questa maggior densità del Reno, rispetto agli altri torrenti che somministrano dell'acqua, e della terra al Po, non è altrimenti provata; ma essendo che questi torrenti nel Po si mescolano con molte acque chiarissime, ch'egli riceve da più laghi, si potrebbe dubitare, se l'acqua del Reno veramente fosse più lorda di quella del Po, e se la mescolanza che si facesse di quest'acque avesse quella velocità che si ricerca, per sostenere la terra, di cui riuscirebbero cariche, senza fare deposizioni.

Ma egli sembra facile da mostrare, che quando ancora il Reno fosse più torbido del Po, non si potrebbe per questo temere alcun alzamento regolare nel Po, perchè quando un influente scorre con minor velocità del recipiente, entro di cui si vuol far ricevere, e che quello non porti se non tali materie mescolate coll'acqua, che le possa reggere, senza lasciarle cadere a fondo nel proprio letto, egli è impossibile, che debbano cadere abbasso, venute che sieno nel recipiente, quando ancora si supponesse, che diventasse più torbido coll'unione di questa nuova acqua, e però la velocità del Reno non lasciando cadere le sue parti terree, per quanto dense elle sieno, nel letto del Reno, egli è evidente, che troppa esorbitanza sarebbe il suppore, che la velocità del Po, la quale è già maggiore di quella del Reno, e che ancora dovrà essere accresciuta dall'unione di questo torrente, debba lasciar cadere abbasso queste medesime parti

---

si diminuiscono, di maniera che i loro decrementi crescono in proporzione sudduplicata delle profondità sotto l'orizzonte della superficie del recipiente, essendo tale appunto la proporzione degli sforzi che fanno le parti dell'acqua di esso recipiente per dilattarsi nell'alveo dell'influente, distruggendo così altrettanto della forza contraria, con cui questo cerca d'insinuarsi in quello, il qual difetto di velocità resta però necessariamente compensato nelle parti superiori.

(3) Alcune considerazioni ec. pag. 18. e 50.

sul fondo del Po, nel di cui letto si suppone, che avrebbero ancora una densità minore, che dentro quello del Reno.

Per una dilucidazione maggiore di questo articolo, si possono distinguere due casi. Perchè, o che il Reno entrando nel Po lo troverà bassissimo, ovvero in un'altezza considerabile. S'egli accade quest'ultimo caso, come dee più frequentemente succedere (essendo assai raro il riscontro, che le piogge, le quali fanno ingrossare il Reno, non facciano altresì ingrossare nello stesso tempo molti torrenti che entrano nel Po) sembra evidente, che la velocità del Po, il quale in questo stato avrà per lo meno da 15. in 16. piedi d'altezza sarà maggiore di quella del Reno, che nè porterà solamente 9. o poco più, o poco meno, e così avrà luogo il discorso fatto di sopra. Si potrebbe altresì pretendere, ch'egli sussistesse nell'altro caso, in cui il Po si trovasse assai basso, non avendo mai meno di 11, o 12. piedi di altezza, cioè sempre più del Reno. Ma perchè in questo caso la velocità della superficie non è molto notabile, come bensì è quella della superficie del Reno, si potrebbe dubitare se quel poco di errore, che noi abbiamo veduto altrove risultare stimando la velocità dei fiumi per l'altezza dell'acqua, non fosse di qualche considerazione, e che però la velocità media del Po in questo stato, non fosse minore di quella del Reno. Egli è certo ad ogni modo, che quando il Po si trova molto basso, egli non ha se non acque assai chiare; laonde le acque torbide del Reno spandendosi in una maggiore quantità d'acqua, faranno un composto molto meno denso che non è per se stesso il Reno, e che non avrà bisogno se non di un grado di moto assai minore, per sostenere le parti di terra, senza deporle.

Suppongasi ancora il Po molto torbido, e nel tempo stesso più lento del Reno: di sorte che la gran quantità di terra, che si vuole supporre, che il Reno vi conduca, non possa sostenersi col grado di moto, ch'ella avrà. Caderà dunque sul fondo, e l'alzerà, come fa presentemente in qualche luogo la terra, che da se porta il Po accresciuto da' soliti suoi influenti, e particolarmente come fa appresso le sponde nelle piene mediocri cagionate dagli stessi influenti. Ma si vede bene, che questa materia, non potendo già consolidarsi sopra il fondo, che è sempre bagnato, subito che l'acque torbide avranno cessato l'acqua chiara del Po, rimovendo queste deposizioni, potrà trasportarle, come si osserva (1) negli altri fiumi torbidi, la cui acqua ordinaria, e chiara leva tutte in un colpo le deposizioni che si sono fatte, quando le maggiori piene cessano. E finalmente, quando ancora l'acqua non potesse far ciò in questo stato, la prima

(1) Guglielmini Nat. de' fiumi.

escrescenza considerabile, che sopravvenga nel Po, avrà assai di forza, per iscalzare queste materie deposte sul fondo, ed anche per rodere i banchi, che fossero stati formati (se fosse possibile) appresso le ripe, così come accade presentemente a riguardo delle deposizioni, che si ammassano qualche volta nel letto del Po; il che non altera il suo fondo regolare. E quando ancora si volesse supporre, che questi banchi avessero acquistata sì gran durezza, da non poter essere così subito corrosi la sezione del fiume essendo ristretta da questi banchi, l' acqua avrà più di velocità contro il fondo, o guadagnerà in profondità ciò, che avesse perduto in larghezza, e così la capacità del fiume rimarrà sempre la medesima.

Si replica qui (1), che se l' acqua del Po deve presentemente alzarsi ad una certa altezza, per levare le materie deposte dagli altri torrenti sul fondo, dovrà ella alzarsi da vantaggio per trasportare quelle, che il Reno vi avesse aggiunte di sopra più. Ma egli non bisogna già immaginarsi, che per ismuovere solamente delle materie, che non hanno veruna coerenza col fondo, l' acqua debba salire ad una altezza molto grande. Basta che ella si trovi in un grado di velocità alquanto maggiore di quello, con cui movendosi non depone queste materie, per poterle subito sollevare. Per l' esperienza di ciò, che è accaduto rispetto all' acque torbide del Panaro, dopo la sua introduzione nel Po, noi possiamo conoscere, che queste deposizioni irregolari si sono levate dall' acqua nel tempo medesimo che il fiume cresce, e ch' elle possono farsi, e disfarsi nel Po, senza che la più alta superficie dell' acqua si alzi giammai di una quantità sensibile più, che non era prima.

ARTICOLO VII.

Dell' esperienze che si apportano, per provare che il Reno alzerà il letto del Po, e del sistema del sig. Corradi.

Oltre le ragioni che si sono esaminate fin qui, si pretende di provare alzamento del Po per l' esperienza di ciò, che fece il Reno nel Po di Ferrara. Si può dire, che questa esperienza sia stata l' origine dell' avversione, che i Ferraresi hanno sempre mostrata per l' unione di questo torrente col Po. Il signor Corradi impiega una gran parte del suo libro, per dare a questo argomento tutta la forza possibile (2). Egli pretende, che questa sperienza sola debba essere

(1) Ceva seconda scrittura pag. 43.
(1) Corradi art. 2. 3. e 4.

bastante. Ma egli cerca susseguentemente di far vedere la ragione, per cui ciò che seguì, dovesse in effetto seguire, ed egli crede di provare per la stessa ragione, che ciò seguirebbe ancora. Noi cominceremo col riferire ciò che già accadde, il che non può farsi, senza alquanto di digressione istorica.

Si trova un contratto segnato del 1522. tra il Duca di Ferrara, ed i Bolognesi, per cui fu convenuto di fare entrare il Reno nel Po di Ferrara al luogo ove questo fiume avea fatta una rotta detta di Madonna Silvia, e di mantenervelo sempre (1). Pochi anni appresso si conobbe, che questo ramo del Po, che radeva le muraglie di Ferrara, e per mezzo di cui questa città avea conservata sino a quel tempo la navigazione, ed il commercio, non era quasi più navigabile, a cagione della poc' acqua che egli aveva, quando il Po era basso. Questa difficoltà di navigare per lo ramo del Po di Ferrara, si andava col tempo accrescendo, ed il fondo di questo ramo si alzava visibilmente. Ne furono consultati gl' ingegneri. Alcuni di essi furono di parere, che il Reno avesse cagionato questo disordine, per la deposizione delle sue sabbie; e che però bisognava levare questo torrente dal Po (2). Nel 1542. il Duca di Ferrara ne lo distornò con un taglio, che fece fare ne' suoi argini, e lo rovesciò sul Bolognese, ma questo Duca essendo stato obbligato dal Papa Paolo III. di rimetterlo nel Po (3), si diede principio fin da quel tempo alle contestazioni tra queste due città. Frattanto l' altro ramo del Po, che ora è il solo, tirò a se quasi tutte l' acque; egli si scavò, e si allargò sempre più. L' elevazione del letto dall' antico ramo, e lo slargamento del nuovo cagionarono delle rotte frequentissime, e dannosissime. Del tempo di Gregorio XIII. il letto del Po di Ferrara si era alzato, e ristretto di maniera, che il Panaro, ed il Reno correvano per lo più, e con la maggior parte delle loro acque contro il loro corso ordinario a trovare il Po alla Stellata, dove il Panaro fu alla fine obbligato di andare sempre, e dove ancora va presentemente (4). Si fecero più sforzi inutili, per obbligare il Po a rientrare nel braccio di Ferrara con una quantità d' acqua bastevole a mantenere la navigazione: ella si perdè ad ogni modo irreparabilmente, e il Po di Ferrara non ricevette più acqua dal Po, se non nel tempo delle maggiori escrescenze. In questo stato di cose accadde, che devolvendosi lo stato di Ferrara alla Santa Sede, i Ferraresi insinuarono a Papa

---

(1) Questo contratto è nel sommario dell' Allegazione del sig. Ascevolini intitolata *Memoriale di risposta di fatto, e di ragione*.

(2) Corradi pag. 75. 76. e 288.

(3) Il Breve di questo Papa è nella Raccolta tom. 9.

(4) Raccolta pag. 92.

Clemente VIII. per mezzo del p. Spernazzati gesuita (1) di fare scavare il Po di Ferrara, e distornarne per tale effetto il Reno, per rimettervelo susseguentemente quando vi fosse ricondotto il Po. Il Papa ne spedì il Breve con tali condizioni (2). Il Reno in fatti ne fu distornato; ma quanto al Po di Ferrara, dopo molti inutili tentativi, che si fecero per iscavarlo, si disperò di potervi riuscire, (3) e così il Reno rimase, e rimane ancora fuori del Po.

Il signor Corradi, che ha recapitolato tutto ciò, che gli altri avevano scritto circa di questo fatto, e vi ha aggiunto molte circostanze, ch' egli pretende tirare da diverse memorie istoriche, fa tutti i suoi sforzi per provare, che non vi avesse altra ragione, la qual potesse far perdere il Po di Ferrara, se non l' introduzione del Reno. Il Po si era di già spartito in due rami alla Stellata ed avea sempre scorso per l' uno e per l' altro braccio (4). Il Panaro vi era stato introdotto da un grandissimo tempo (5). Per tanto questo braccio di Ferrara si era sempre mantenuto escavato, e navigabile per fino agli ultimi anni avanti il 1522 (6). Vi fu introdotto il Reno. Il Po di Ferrara si perdette in 14, ovvero 16 anni (7): si può egli ancora dubitare, che ciò non fosse un effetto delle sabbie di questo torrente? Questo in sostanza è il discorso del sig. Corradi.

Nelle contestazioni che sono state sopra questo soggetto, i Bolognesi hanno date molte, e varie risposte a questa sperienza, ed eccone le principali.

Prima risposta. Il sentimento più comune degl' ingegneri, che viddero quest' acque nel tempo, che attualmente il Po di Ferrara andava perdendosi, non è stato che ne fosse cagione il Reno. Hanno essi attribuito questo effetto all' acqua, che in gran copia si era gettata nell' altro braccio, che in oggi è il solo. Scipione de Castro, che fu mandato da Papa Gregorio VIII. a visitare quest' acque, ne giudicò in questa maniera (8). Clemente VIII. altresì vi mandò del 1598. sette ingegneri, o architetti d' acque. Sei di essi riferirono d' essersi assicurati, che l' alzamento del Po di Ferrara non proveniva dal Reno (9). Il settimo era l' Aleotti, o come suol dirsi l' Argenta Ferrarese, di cui parleremo appresso. Il padre Spernazzati, che insinuò a questo Papa la diversione del Reno, sostiene nella sua

---

(1) Vedete la relazione di questo padre nella Racc. tom. 9.
(2) Il Breve è nella raccolta tom. 9.
(3) Relazione de' due Cardinali §. *E' una gran riprova ec.* della linea del Po grande.
(4) Corradi art. 3. n. 4.
(5) Lo stesso art. 3. num. 6.
(6) Il medesimo art. 2. num. 11. e altrove.
(7) Ivi art. 4.
(8) La sua scrit. è nella Raccolta tom. 9.
(9) Relaz. MS. de' sei architetti.

relazione (1), che il Po per essersi dilatato sopra Figarolo, e fino di dentro del braccio, che va a Venezia, gettò verso quella banda le sue acque, e lasciò il ramo di Ferrara. Questi ingegneri aveano potuto leggere ciò, che il Corinaldo, il Lonati, ed il Cavaliere Paciotti, citati dal signor Corradi (2) aveano scritto sopra questo soggetto; e verisimilmente non ne rimasero persuasi. Quei medesimi che attribuirono al Reno la perdita del Po di Ferrara, si spiegano d' una maniera, che fa vedere che il loro sentimento non era già che un tale effetto potesse succedere nel Po, quando fosse riunito in un braccio solo, o quando la maggior parte delle sue acque fosse andata per questo ramo. L' Aleotti, che è quello il quale tra i Ferraresi è il più trasportato contro del Reno, nota espressamente nel suo libro (3), che egli non farebbe già un tale effetto, se si imboccasse nel Po sopra il punto della divisione delle sue acque, e propone assai rettamente d' inviare il Reno a trovare il Po alla Stellata, giusto come viene progettato al presente (4). Finalmente Papa Clemente VIII. nel suo breve, dopo di avere consultata la congregazione de' Cardinali eletti sopra questo affare, accorda che il Reno sia rimesso nel Po di Ferrara, subito che l' acqua del Po vi fosse tirata in una quantità sufficiente (5), ed i Ferraresi non hanno mai rifiutato, che il Reno entrasse nel Po, purchè il Po scorresse appresso Ferrara (6). Queste testimonianze fanno abbastanza conoscere, qual era il sentimento universale delle persone indifferenti, ed anche de i più abili, tra quelli, che vi avevano interesse, circa l' alzamento del Po di Ferrara, nel tempo che questo fiume attualmente si andava alzando, e che ciascuno ne poteva cercare le cagioni con l' osservazione immediata del fatto. Egli è difficile di credere, che il signor Corradi un secolo dopo ne trovi delle migliori.

Seconda risposta. Il Reno avea scolato sempre fino da i più antichi tempi, col suo corso ordinario nel Po, e non lo aveva giammai riempiuto, nè alterato colle sue sabbie. Non si può adunque imputargli la perdita del Po di Ferrara dopo che gli si diede uno sbocco nuovo alla rotta di Madonna Silvia. I Ferraresi non dimorano già d' accordo di questo fatto. Essi pretendono, che il Reno per l' avanti andasse a perdersi nella Padusa, che secondo loro era una gran palude separata dal Po, di cui le valli che rimangono presentemente non sono che pochi avanzi, ed in cui si scaricavano altresì tutti

(1) Spernazzati relazione nella raccolta §. *Sicome alcuni*.
(2) Corradi pag. 75. e 228.
(3) Aleotti difesa ec. pag. 67.
(4) Ivi pag. 101. e seg.
(5) Breve di Clemente VIII. nella raccolta §. *Cum autem aqua Padi*.
(6) Relazione de' Cardinali §. *Ci resta dunque* della linea del Po grande.

i torrenti della Romagna. Il signor Cassini avea fatto vedere, per il testimonio degli scrittori più antichi, il poco fondamento, che vi era di dare a queste valli il nome di Padusa, il quale conveniva veramente ad un braccio del Po, e che non si poteva già negare, che il Reno abbia sempre inviate le sue acque in questo fiume; poichè dopo Plinio, il quale l' ha detto, vi avevano tanti altri geografi, istorici, e giureconsulti antichi che l' hanno confermato (1). Il sig. Manfredi nella sua risposta a i Mantovani, ed in una scrittura impressa in Roma sopra il Po, la Padusa, ed il Reno avea sostenuto il sentimento del sig. Cassini (2). Ma il sig. Corradi, trattando particolarmente di questa cosa in un articolo di 56. pagine in foglio, ed ancora in altri luoghi della sua opera (3) è persuaso di avere dimostrato il contrario. Egli non si mette già in pena della testimonianza di Plinio, perciocchè egli dimora d'accordo, che anticamente si facesse una mescolanza dell' acqua del Po, della Padusa, del Reno, e degli altri torrenti. Ma dopo quel tempo, il Po medesimo cacciò il Reno dal suo letto. Egli si fece da se medesimo i suoi argini, i quali chiusero l' apertura, per cui questo torrente vi entrava. Dopo di ciò il Reno radunatosi con certi altri torrenti formò un nuovo fiume, che scorreva parallelo al Po al mare, e che si chiamava *Padusa amnis*. Ce ne dà l' autore in una mappa il corso antico, siccome ancora dell' altre acque di cui si disputa, come se egli le avesse vedute: perchè egli sa, che la facenda dovea per appunto andare così necessariamente. Per disgrazia, la bocca di questa Padusa nel mare, venne a serrarsi (egli non dice per qual cagione) ed i torrenti rimasero per sempre fuori del Po, come è lo stato loro naturale. Perchè la natura dice egli, diede loro per recipiente questa Padusa: salvo che il Reno, avanti il 1522. avea cominciato ad inviare le sue acque nel Panaro attraverso di queste paludi; il che era per espansione, e non per un letto racchiuso da' suoi argini. Si può vedere nel suo libro, come egli provi tuttociò, e si può leggere altresì qualche annotazione, che vi è stata fatta nella risposta (4), perchè abbiamo già proposto in questa memoria di non entrare nel racconto istorico. Si dirà solamente, che vi ha un antico letto di fiume, e che si chiama il *Reno Vecchio*, di cui si veggono ancora gli argini in più luoghi. Egli comincia dal letto, che il Reno ha presentemente al disotto dello sbocco della Sammoggia, e continua a Ponente di Cento, dove egli riceve un altro letto di fiume, che comincia dal letto presente

---

(1) Raccolta pag. 5. 6. 40. e 44.
(2) Manfredi Risposta cap. 1. e notizie di fatto sopra il Po, e la Padusa ec.
(3) Corradi art. 2. del libro, e cap. 1 della risposta al sig. Manfredi.
(4) Compendio, ed esame ec. part. 2.

della Sammoggia, ed è racchiuso altresì da argini, e si appella la *Sammoggia vecchia*, indi finalmente va a sboccare nel Panaro appresso il Bondeno (1), che vi ha un contratto segnato il dì 16. Luglio 1460. tra il Duca di Ferrara, ed i Bolognesi, in cui coll'occasione delle rotte del Reno, seguite appresso Cento, il Duca di Ferrara accorda, che s'invii il Reno nel Po di Ferrara a *Po rotto* per i luoghi notati in questo istromento, e vi si prescrive la larghezza di questo letto, e la misura de i suoi argini (2). Finalmente, che nel 1522. nel nuovo contratto col Duca di Ferrara si trova, che il Reno passava per gli stessi luoghi notati nel contratto del 1460, e che vi erano degli argini almeno fino a Vigarano, perchè ivi accaddero delle rotte. Dopo tutto questo, egli sarà difficile, che il signor Corradi ci possa persuadere, che il Reno non sia giammai entrato per un letto nel Po, o nel Panaro avanti l'anno 1522.

Terza risposta. Il Po ha avuto anticamente più rami, che susseguentemente si sono perduti, senza che si possa darne la colpa al Reno, o altri torrenti. La *Caprasia* ed il *Sagis*, che Plinio mette nel numero delle diramazioni del Po (3), non sussistono più (4). Il braccio, che secondo gl'istorici Ferraresi (5) si chiamava *Sandalo*, e andava da Codrea fino a Consandolo, non ha più acqua; siccome nè pure il *Budareno*, che si nomina in alcune memorie antiche (6), ed a cui si dà ancora il nome di *Padus, et Rhenus* (7 e 8) il che punto non favorisce il sentimento di coloro, i quali non vogliono che a quei tempi entrasse il Reno nel Po. Non si vede più il letto, che chiamavasi il *Po del Pirottolo*, ovvero *Poazzo* (9), che è la *Padusa amnis* del sig. Corradi, il quale, malgrado questa denominazione, non vuole

(1) Visita di Monsignor Corsini nella relazione degl'ingegneri 8. Gennaio 1625. Visita de' due Cardinali 5. 6. Maggio 1693. Visita di Monsignor Riviera 10. Ottobre 1716. pag. 44. dell'impressa.

(2) Questo istromento è riferito dal medesimo sig. Corradi pag. 178. e seg.

(3) Plin. lib. 3. cap. 16.

(4) Filippo Ferrari crede, che la Caprasia di Plinio sia il Porto, che dicesi in oggi *Magnu Vacca*, e che il canale, o ramo *Sagis* sia il *Porto di Goro*, e che indi non lungi fosse già una città nominata *Saga*.

(5. Corradi pag. 53. 54.

(6) Bullar. Cassinens. Constit. 62.

(7) Bullar. Cassinens. tom. constit. 46. ad annum Christi 898.

(8) Vi è qualche difficoltà circa il Diploma qui citato, perchè i Vescovi ad esso sottoscritti, si trovano (eccetto quello di Comacchio) ancora negli atti del Concilio Lateranense fatto l'anno 861. contro Giovanni VIII. Arcivescovo di Ravenna, non è verisimile, che tutti campassero fino all'898. ma ciò non convince altro, se non che in vece di Giovanni IX. debba in quel Diploma leggersi Giovanni VIII. Arcivescovo, e che debba correggersi ancora l'anno 853. in un altro fra il 961. e il 967. senza supporre falso tutto il privilegio.

(9) Corradi pag. 55.

però che portasse dell' acque del Po. Non apparisce più alcun vestigio, nè del vecchio letto del Po, che il Ghirardacci appella *Po vecchio* (1), e che secondo la testimonianza di Flavio Biondi, si vedeva al suo tempo appresso la torre dell' Uccellino, nè del vecchio letto di Reno, che vi si vedeva accanto secondo questo autore (2). Tutto ciò si è perduto nel corso di pochi secoli. Una nuova rivolta che pigli il fiume al disopra del punto della sua divisione, una rotta che accada, una dilatazione accidentale della bocca d' uno de' suoi rami, più che di un altro, è capace di fare tutto in un colpo de i cangiamenti, che non si sono fatti in molti secoli. Il gran Reno d' Alemagna ha sofferte simili variazioni ne i suoi rami, e tutti i fiumi, che similmente si diramano, fanno lo stesso.

Quarta risposta. Quando ancora si accordasse, che il Reno avesse parte nella perdita del Po di Ferrara, non si potrebbe concludere, che dovesse far alzare il letto del Po grande, essendovi troppo grande disparità fra questi due casi. Nel braccio del Po di Ferrara non vi passava che una parte dell' acqua del Po, la quale poteva non avere assai forza, per impedire le sabbie del Reno di cadere a fondo, allora che il Po era basso. Di più, a misura che queste sabbie cadevano, ed alzavano il fondo, l' acqua del Po vi entrava in minor quantità entro a questo braccio, giacchè trovava l' altro braccio aperto, e più profondo, e ciò dava luogo a deposizioni sempre maggiori nel primo braccio, ed a maggior dilatazione, e profondamento dell' altro. Finalmente il letto del Po di Ferrara essendo così alzato, il Reno poteva gettarsi, come in effetto vi si gettava, con una parte delle sue acque nel Po grande, e con ciò compire di respingere a quella volta tutte le acque di questo braccio. Le piene del Po, che potevano levare le deposizioni fatte dal Reno, sono molto più rare che le piene di questo torrente, e si passava troppo tempo tra una piena del Po, e l' altra, facendosi trattanto un ammassamento considerabile di materie, che potevano ancora consolidarsi verso le sponde di questo letto, per non essere bagnate più dalle sue acque, quando erano basse. Nulla di ciò è per succedere nel Po riunito in un tronco solo, perchè la maggior quantità d' acqua, e di velocità, non darà luogo alle deposizioni: ovvero in caso che seguano delle deposizioni, l' acqua vi si alzerà sopra, ed opererà sempre in esse colla medesima forza per trasportarle; perchè non troverà presentemente un altro ramo aperto, dentro cui possa distornarsi, come si crede di avere spiegato nell' articolo precedente.

Non si darà nulla qui di un' altra sperienza, che il signor Corradi

(1) Ghirardacci Istor. di Bologna tom. 1. fol. 165. all' anno 1241.
(2) Biondi Italia illustrata cap. della Romagna pag. 351.

rapporta; cioè, che quando il Reno entrava per l'alveo del Po di Ferrara, e quindi si rivoltava nel Po grande di Venezia, egli ne alzò il fondo. Questo è sì contrario a ciò, che tutte le memorie di quel tempo ne insegnano, ed a ciò che il medesimo signor Corradi altrove confessa (1), cioè, che il Po di Venezia andava sempre scavandosi, ed allargandosi a misura che l'altro si perdeva, non accade il fermarvici sopra. Altronde tutte le prove che egli ne dà, consistono in due parole del Cavaliere Paciotti (2), che lo disse contro il sentimento di quelli, che credevano il contrario, sul motivo che il canale Niccolino non poteva più scolare, come prima nel Po, ove si scaricava a Lago scuro. Ma si vede bene, che ciò non può provare, se non l'elevazione della superficie del Po, e non quella del fondo, e non bisogna già stupirsi, se una sì gran quantità d'acqua, che si era riunita nel Po, ne avea fatta elevare la superficie su quel principio, ed in tempo in cui il letto non avea ancora acquistata la profondità, e la larghezza proporzionata a tanta copia d'acqua, come egli ha fatto susseguentemente.

Ma egli è tempo di venire al sistema del sig. Corradi, e di ascoltare le ragioni, sopra le quali egli appoggia le sue sperienze. Queste ragioni vanno a gettare a terra il fondamento di tutto ciò, che si ha apportato in questa memoria, e tendono a dare una disparità, la quale non permetterà mai che si applichi al Reno l'esperienze, che si tirano dal Panaro, e dall'altr'acque introdotte nel Po. Elle vanno ancora a stabilire, che la perdita del Po di Ferrara sia stata un effetto necessario dell'introduzione del Reno, e che debba accadere lo stesso al Po di Venezia, e che seguirà ciò senza fallo, se per una disgrazia, di cui la misericordia di Dio si compiaccia di liberarci, il Reno si lascerà mescolare con questo fiume (3).

Se si crede a questo autore, non è stato se non a caso, che i Ferraresi, ed i loro partigiani abbiano avuto ragione di opporsi fin qui a cotesta introduzione, che sarebbe fatale a tutta la Lombardia. Essi discorrevano bene, ma non sapevano già la vera ragione di ciò che dicevano. Il sig. Corradi l'ha scoperta. Egli ha trovato nel medesimo tempo il segreto da prevedere con quanta precisione si possa mai desiderare, qual essere debba il cangiamento della pendenza d'un fiume, introducendovi nel suo letto un altro fiume.

In qualsivoglia fiume si ha da considerare un certo grado, o stato dell'acqua, che si può appellare il grado di consistenza, o di stabilimento a riguardo di questo fiume: perchè egli è in questo stato,

---

(1) Corradi pag. 140. e altrove.
(2) Si legge ciò nella Raccolta pag. 92.
(3) Corradi pag. 366. num. 23. pag. 189. num. 16.

che il suo fondo prende l'inclinazione, che gli è necessaria per istrascicare colla forza delle sue acque le più grosse, e le più pesanti materie, ch' egli porta. Ne' torrenti, quali sono Panaro, e Reno, questo grado d'acqua è quello delle loro maggiori escrescenze (1), ma ne' fiumi grandi, come il Po, egli è il grado, in cui si trovano ordinariamente, allora che ricevono quello de' loro influenti che vi conduce della ghiaia più grossa (2). E si può supporre, che per un tale stato del Po, questo sia allora, che le sue acque sono all'altezza di 24. piedi, perchè in queste circostanze appunto riceve il Panaro, la cui sabbia, dic' egli, è la più grossa, che il Po abbia nel suo letto, al disotto della confluenza di questo (3). Fuori di questo stato, i fiumi non soffrono che delle mutazioni accidentali nelle loro inclinazioni, delle quali non si vuole qui tener conto.

Ciò posto, il signor Corradi dimostra (o crede almeno di dimostrare) con tutto il rigore geometrico, che quando le più grosse sabbie, che i due fiumi portano, sono della stessa qualità, e allora che l'uno, e l'altro di questi fiumi è stabilito sopra l'inclinazione che gli è necessaria, per istrascinare queste sabbie lungo il fondo, senza alzarlo, o abbassarlo davvantaggio, i seni de' complementi di queste inclinazioni sono tra di loro, come le velocità dell' acque loro nel grado di stabilimento, che ad essi conviene (4).

Per applicare questa regola a' fiumi, di cui si tratta, egli suppone, che l'inclinazione di Panaro, e del Po sia di già stabilita, e accomodata a trasportare sopra il loro fondo le più grosse sabbie, che egli ha supposte comuni a questi due fiumi, di sorte che ella non cangi punto, se non con queste variazioni irregolari, che non si considerano (5). Bisogna dunque, secondo questa regola, che i seni di complemento delle loro inclinazioni sieno tra di loro come la velocità di Panaro pieno, alla velocità del Po nel suo stato di stabilimento. Le inclinazioni di questi due fiumi essendo date per le livellazioni, e i loro seni di complemento altresì, sarà dunque data la ragione delle velocità loro in questo stato. Ora la velocità di Reno pienissimo essendo eguale a quella (6) del Panaro (egli la crede ancora maggiore, ma vuole bene assicurarsi delle cose) si avrà la ragione delle velocità di Reno pieno, e del Po nello stato suddetto, e questo ancora sarà la ragione del seno di compimento dell' inclinazione del Reno a quello dell' inclinazione del Po, allora che dopo l'introduzione del Reno esso dovrà stabilire il suo letto colla

(1) Corradi art. 9. prop. 16. e art. 1. pag. 12. e seg.
(2) Corradi art. 9. prop. 17. e art. 1. luogo cit.
(3) Lo stesso art. 5. pag. 101.
(4) Artic. 9. prop. 12. coroll. 2.
(5) Corradi art. 4.
(6) Art. 4. pag. 93.

pendenza necessaria per far ruzzolare le sabbie del Reno, perchè sarà sopra questa sabbia, la quale è più grossa, più dura, e più pesante di quella del Po, che dovrà esso Po regolare quindi in poi la sua pendenza. Ora essendo dato il seno di compimento dell'inclinazione del Reno, egli calcola da ciò il seno di compimento dell'inclinazione, sopra di cui si stabilirà il Po dopo l'introduzione del Reno, ed egli trova, che dimanderà una pendenza di 9. piedi e dieci dita in 70. miglia, che sono dal luogo dell'introduzione fino al mare (1). Per la qual cosa, non essendo l'inclinazione d'adesso, che di quattro piedi in questa lunghezza, egli alzerà il fondo nel luogo dell'introduzione, secondo questo calcolo di piedi cinque, e dieci dita.

Egli è un danno, che volendo il sig. Corradi abbreviare questo calcolo, vi abbia sgarrato: perchè facendolo giustamente sopra le misure, di cui egli si serve, egli avrebbe trovata questa elevazione cinque, o sei volte maggiore, che egli non la trova, cioè di 28. piedi in circa; e così il letto del Po si alzerebbe a un dipresso fino all'altezza, che presentemente hanno i suoi argini (2). Ma a lui bastano questi cinque piedi, e dieci dita, per annunciare rettamente la loro ultima desolazione al Modanese, al Mantovano, al Parmigiano, allo stato di Venezia, a quello del Papa, senza nè meno eccettuarne i Bolognesi, l'avarizia, e l'avidità de' quali sarà così punita delle disgrazie, che essi tireranno addosso a tante provincie, che sono le migliori dell'Italia (3).

Fiero per tante scoperte, che egli ha fatte nella scienza de' fiumi, egli si burla di tutto ciò che è stato scritto per i Bolognesi, tanto in proposito del Reno, quanto generalmente circa la proporzione della velocità de' fiumi. Egli ha nelle sue sabbie il metodo per misurare queste velocità fino ad una centimillesima parte. Non ha egli dimostrato che le velocità di Panaro pieno, e del Po alto di 24. piedi, sono tra di loro, come i seni di compimento delle loro inclinazioni? Che se ne faccia dunque il calcolo. Non si troverà fra queste velocità, se non una piccolissima differenza, quale si dee ritrovare tra due seni di compimento, de' quali l'uno convenga ad un angolo di 28. secondi, e l'altro di due secondi. Il Po alto di 24. piedi scorre adunque con una velocità sensibilmente eguale a quella del Panaro pieno, che si vuole supporre al più la medesima di quella di Reno pieno. D'onde si vede, quanto si allontanino dal vero i metodi, che determinano le velocità di questi fiumi per le altezze loro: non potendo questi metodi avere luogo in due fiumi differenti,

(1) Art. 5. n. 1.
(2) Vedete i calcoli dopo il libro intitolato *Compendio ed esame ec.*
(3) Corradi pag. 114. e 116.

e nè meno in due sezioni di un medesimo fiume, ma solamente dentro una medesima sezione in cui si dimostra, che le velocità seguono sempre la proporzione semplice dell' altezze (1). Di qui è, ch' egli trova susseguentemente la velocità del Po pieno per rapporto al Reno pieno, e ch' egli determina la proporzione delle loro acque, come di 19. ad uno (2), come si è detto altrove.

Questi sono in poche parole i principj, sopra cui il sig. Corradi stabilisce la dottrina, ch' egli spaccia nel suo grosso volume, e da lui ancora molto più ingrossato per una rifutazione, che vi aggiunge a parola per parola della risposta fatta dal sig. Manfredi a' matematici di Mantova. Il tuono dogmatico che regna in tutta quest' opera, fa bene intendere la superiorità di spirito ch' egli si sente. Il motteggiamento vi ha altresì delle grazie singolarissime. Ma il suo serio non è già meno terribile. Egli si stupisce, che solamente si ascolti la proposizione di porre il Reno nel Po (3). Egli non vuole più che i Principi badino alle querele, e a' clamori de' loro sudditi contro i Bolognesi, egli è tempo che si servano del loro potere assoluto (4) o dovranno rendere conto a Dio (5) se non si oppongono con tutte le forze loro ad un attentato, che tende a rovesciare le sacre leggi della natura (6) levando il Reno da queste valli, in cui essa l' avea rilegato per sempre, (7) dando di bel nuovo in preda all' acque tante provincie, che per l' industria de' popoli ne erano state liberate (8). Così egli non è se non per grazia, ch' egli voglia ben insegnare a questi sventurati il vero secreto di asciugare queste paludi, forse con minore spesa di 4. milioni di scudi.

Fu pubblicata per parte de' Bolognesi un esame de' principj del sig. Corradi, e dell' applicazione ch' egli ne fa a' fiumi, di cui si tratta. Ma egli sarebbe troppo lungo il riportare tutto ciò, che ivi è stato detto, che non è se non una parte di quello, che si potrebbe dire contro di questo sistema. Si farà solamente qui qualche nota, che si crede bastevole, per far vedere il poco di fondamento che hanno i suoi principj (9).

I. Egli apparisce, che il sig. Corradi non faccia alcuna distinzione tra le materie che i fiumi strascinano, facendole ruzzolare, o scorrere lungo il fondo, quali sono i sassi e le pietre, e le materie, che

---

(1) Corradi art. 9. prop. 8. (2) Art. 5. pag. 101. (3) Pag. 117. num. 17.
(4) Pag. 189. n. 16. (5) Pag. 127. (6) Pag. 169. n. 33. e pag. 185. n. 84.
(7) Pag. 169. e altrove. (8) Lettera dedicatoria.

(9) Rispose però il sig. Corradi al compendio, ed esame del suo libro, con un' altra scrittura, intitolata *Ragguaglio ec.* e gli fu replicato subito con un' altra, intitolata *Breve confutazione ec.* in cui si scuoprono altri sbagli dell' autore, ma non si crede a proposito il dilungarsi a riferirne le particolarità.

spargendosi fra le parti dell' acqua scorrono con essa senza appoggiarsi al fondo, come sono la belletta, e la sabbia. A riguardo de' ciottoli, e della ghiaia grossa, si confessa che l' inclinazione del fondo contribuisce molto al loro movimento; di maniera che in parità d' altre circostanze la medesima velocità d' acqua, che le fa sdrucciolare sopra un fondo aspro, e disuguale di una certa pendenza, non potrebbe trasportarle sul medesimo fondo, quando fosse meno inclinato (1).

Per la qual cosa, se si trattasse di condurre nel Po un fiume, che conducesse sassi, si potrebbe credere, che la velocità del Po non fosse sufficiente per portarli via coll' inclinazione che ha di presente il suo letto. Ma per la sabbia, purchè l' acqua abbia il grado di velocità necessario per non lasciarla cadere (qualunque ne sia la cagione che gli dia questa velocità) egli apparisce evidente, che il più, o meno d' inclinazione di questo fondo non ci debba far nulla. Così egli apparisce, che la sabbia la quale può essere sostenuta da un torrente, non altererebbe punto l' inclinazione del letto di un fiume, dentro cui s' introducesse questo torrente, quando ancora la sabbia che vi conducesse, fosse più pesante di quella che avanti aveva il fiume, purchè questo abbia maggior velocità del torrente.

II. La proporzione della velocità di due fiumi, che portino della sabbia, o qualunque materia uniforme, co' seni di compimento delle loro inclinazioni stabilite, che è il principio da cui il sig. Corradi tira i suoi calcoli, non può giammai sussistere. Si può supporre, che la velocità dell' acqua in un fiume, che porta una certa qualità di sabbia, diminuisca in infinito, secondo che si farà scorrere l' acqua di esso sotto una minore altezza, o con una minore caduta della sua origine. E ad ogni modo si sa, che il seno di complemento dell' inclinazione del suo letto, non può giammai diminuire in infinito, e ridursi a nulla, perchè vi ha un termine d' inclinazione così rigida, che questa sabbia vi sdrucciolerebbe già in virtù del suo proprio peso, e non vi si potrebbe sostenere, benchè non fosse spinta dalla forza dell' acqua. Al contrario si può aumentare in infinito la velocità di questo fiume benchè i seni di compimento non possono giammai oltrepassare la lunghezza del raggio. Dunque le velocità non sono altrimenti proporzionali a' seni di compimento. Il signor Corradi previene quest' ultima obiezione, dicendo, che non si debba adoperare questa regola di velocità, se non fin a tanto, che il seno

(2) Ancora le ghiaie sono talvolta trasportate dalla furia dell' acqua, senza che tocchino il fondo, vedendosi scagliate sopra le golene occupate dalla piena, e sopra greti altissimi, come dimostra il p. abate Grandi nella scrittura del mulino d' Era intitolata *Nuove considerazioni ec.* num. 21. e seguenti.

d' inclinazione che si cerca, si trova minore del raggio (1). Questo vuol giusto dire, che la sua regola è buona fino a tanto che non ci accorgiamo, ch' ella è falsa. Egli dice, che quando questo numero si trova per mezzo del calcolo maggiore del raggio, il fiume si farà acclive verso la bocca, e per determinare questa acclività, ne dà una nuova regola (2) ma oltre l' essere un altro paradosso, che un fiume per la sua propria forza vada montando all' insù questa nuova regola, così bene come la prima, e tutto il resto della sua dottrina, si fonda sopra de' paralogismi assai grossolani, come si crede sia stato dimostrato nell' esame dell' artic. 9. di questo libro. Perchè tra le altre cose, egli non conta in questa ricerca il momento, che qualunque grano di sabbia ha per suo proprio peso, e senza l' azione dell' acqua, per cadere lungo il piano inclinato (3), e per lo contrario, egli riguarda come una resistenza a questo moto, la forza con cui questo peso preme il piano, come se questo peso ve lo tenesse attaccato (4), il che è contro i principj della meccanica (5).

III. Nel calcolo ch' egli fa dell' elevazione del fondo del Po per le sabbie del Reno, egli non mette in conto l' accrescimento di velocità, che questo torrente vi farebbe per le unioni delle sue acque; il che distrugge tutti i suoi calcoli; perchè aumentando solamente la velocità del Po di ciò che corrisponde ad un dito di più, che vi aggiungesse il Reno, si troverà che secodo i suoi medesimi pricipj, in vece di far alzare il fondo del Po, egli dovrà escavarlo, di maniera che si direbbe secondo la sua regola, che dovesse renderlo acclive verso gli sbocchi, se altronde non si sapesse, essere ciò impossibile (6).

Finalmente, quando tutto il discorso del sig. Corradi sussistesse, non si potrebbe applicare a' fiumi, di cui si disputa; perchè le sabbie del Reno, checchè se ne dica il sig. Corradi, non sono sensibilmente più grosse, nè più pesanti di quelle del Panaro, o del Po. Forse egli stesso ne è persuaso, e però cerca di confermare questa differenza per delle conghietture, cioè a dire per l' inclinazione del

---

(1) Art. 9. prop. 12. scol. 2. (2) Art. 9. prop. 14.
(3) Compendio, ed Esame nell' esame dell' art. 9. prop. 12. e altrove.
(4) Compendio ec. luogo citato.
(5) Essendo che l' aggravamento d' un corpo sopra il piano spinge quello contro di questo con direzione ad esso perpendicolare, non può nè giovare, nè pregiudicare al movimento del medesimo corpo lungo esso piano, da farsi con direzione parallela al medesimo per la forza del proprio momento, che il corpo esercita sopra il detto piano, o per la forza dell' acqua che lo spinga allo ingiù, essendo una di queste direzioni del tutto indifferente all' altra, senza veruna opposizione.
(6) Vedete i calcoli dopo il compendio ed esame.

Reno, che egli fa alquanto maggiore di quella del Panaro (1), e questo è l'interesse che ha d'insistere sopra la differenza delle pendenze di questi due torrenti, e di allegare per sospette tutte le livellazioni, che si sono fatte nelle visite de' Commissari, coll' assistenza delle due parti interessate. Ma quando ancora questa maggiore pendenza del Reno fosse provata, le congetture non hanno luogo in un affare, in cui gli occhi ci possono assicurare delle cose. Al contrario, poichè non vi si vede questa differenza sensibile delle sabbie, si potrebbe pretendere, che la velocità del Reno, secondo i suoi principj, fosse minore di quella del Panaro, e che questa fosse la cagione della maggiore inclinazione dell' uno che dell' altro. Per l'altre risposte, si rimette all'esame di già pubblicato sopra questo libro (2).

ARTICOLO VIII.

Delle precauzioni che si propone di prendere, introducendo il Reno nel Po.

Si crede di avere fin qui dimostrato, che il Po può contenere l'acque del Reno, e che la capacità del Po non diminuirà punto per le deposizioni, perciocchè se ne faranno nel suo letto, o supposto che se ne facciano, elle saranno subito trasportate dall' acqua: il che è quanto si era fin qui obiettato con più d'apparenza contro l'unione di questi due fiumi. La necessità che vi è di venire a questa unione, se non si vuol perdere il territorio di Bologna, lo stato violento dell' acque, che si sostengono ad una grandissima altezza sopra questa pianura, che è più alta di quante all' intorno scolano nel Po (3): le memorie antichissime, che vi sono d'avere sempre scolato in questo fiume, o immediatamente, o per mezzo delle valli, o del Panaro (4), e finalmente l'impossibilità fisica, o morale, che vi è di dare a quest' acque un altro recipiente (5) potrebbero aggiungere molto di forza a queste ragioni, se non si fosse qui proposto di non parlare, se non degli effetti che può produrre l'unione del Reno col Po. Ma quando tutto ciò non bastasse, si propongono tali

---

(1) Corradi pag. 88. e seg.
(2) Compendio, ed esame ec. part. 1. ed esame dell'articolo 9.
(3) Veggasi il profilo, che è colla scrittura intitolata *Notizie di fatto sopra il Po ec.*
(4) Vedete le testimonianze degli Storici appresso la scrittura sopra citata.
(5) Vedete l'ultimo capo della risposta del signor Manfredi, e l'ultima parte del compendio, ed esame.

precauzioni che sembra impossibile, dopo tutto questo, potersi ancora avere apprensione di alcun pericolo.

Si progetta dunque di fare questa introduzione, come per prova. Prima di farla si scandaglierà il Po in più luoghi de' più regolari, sì per lo lungo che a traverso, e si converrà de' termini fissi, a cui riferire l' altezza del fondo che si troverà, misurando nel tempo stesso la larghezza di queste sezioni. Fatta che sia l' introduzione del Reno, si anderà uno, o due anni dopo a riconoscere di bel nuovo il fondo del Po ne' medesimi luoghi, e in relazione a' medesimi termini fissi, e se ne misurerà la larghezza. Si riconosceranno altresì i segni delle piene del Po, che fossero seguite in questo tempo. Per fare questi paragoni degli stati del Po, si sceglierà la medesima stagione dell' anno, e il tempo in cui l' acqua si trovi a un dipresso nel medesimo stato di altezza. Si farà tutto ciò d' accordo con quelli, che credono di avervi interesse, e che vorranno assistervi, e con tutte le circostanze, di cui si converrà insieme. In caso che per queste osservazioni si trovi, che nella maggior parte di questi luoghi il fondo del Po si sia alzato, senza uno slargamento notabile, ovvero che una maggiore altezza delle piene del Po desse luogo a credere, che la sua capacità si fosse diminuita, non vi sarebbe da fare altro, che un argine a traverso al nuovo letto del Reno, e tagliarne un altro in dirittura dell' alveo vecchio sotto il punto della diversione, e così distornare per sempre il Reno dal Po; e toccherà poi a i Bolognesi a pensarvi. Per lo contrario, se questo alzamento di fondo non si trovasse sensibile, se ne farebbero delle nuove sperienze dopo due, o tre anni, e si potranno reiterare quante volte farà di mestieri, per assicurarsi, se si possa risparmiare la pena di continuarle in appresso.

Durante il tempo che si continuerà di fare questi paragoni dello stato del Po, tutte le volte che si vedrà questo fiume accostarsi al termine delle sue maggiori altezze, e che il Reno altresì crescerà (ciò che non può accadere, se non di rado, come altrove (1) si è notato) si divertirà il Reno, se così vorranno, affinchè durante un tale stato non entri nel Po. Nella relazione de' due Cardinali (2) si avea solamente proposto di lasciare aperta la bocca dell' alveo vecchio, che resterebbe al di sotto della diversione, o di farvi un argine da tagliarsi in queste occasioni del concorso delle piene di questi due fiumi. Ciò dovrebbe bastare, purchè venisse divertita almeno tal parte del Reno, che impedisse l' elevazione della superficie del Po oltre i soliti segni; e una soglia opportunamente stabilita a quel livello, che corrisponde alle massime escrescenze del Po, ovvero

(1) Relazione de' Cardinali §. *Ma perchè* della linea del Po grande.
(2) Ivi §. *Regolando*. §. *Ma perchè*.

al più qualche piede al disotto, ci farebbe avere l' intento; e quando pure si stimasse necessario a fare un edifizio, di potere subito in tali contingenze divertire ancora tutto il Reno dal Po, sicchè non ve n' entrasse, per così dire, una goccia, non sarebbe la cosa impossibile, e potrebbe in più maniere eseguirsi. Qualunque poi fosse quella, di cui si convenisse, l' ordine di divertire in questi casi il Reno, dovrebbe appartenere a' Cardinali Legati *pro tempore* di Ferrara (1) il che non lascia luogo a dubitare, che la diversione non avesse il suo effetto, qualunque volta fosse necessaria. Così il Reno non potrà avere parte alcuna nel far crescere la superficie del Po, quantunque si alzasse questo fino agli ultimi suoi limiti, o fosse ciò a cagione del più gran concorso delle sue acque, o per l' elevazione del fondo, che si fosse fatta dopo l' ultime osservazioni.

Finalmente si è di già detto, che si alzeranno gli argini del Po, e del Panaro in tutti i luoghi, ove sarà giudicato necessario, e quanto bisognerà: il che dipende dalle livellazioni, che nuovamente si faranno di questi argini, e da ciò che amichevolmente si convenisse tra le parti, quando esse fossero nella stessa disposizione de' Bolognesi di trattare con sincerità, e senza spirito di fazione, o d' impegno, e di contentarsi del giusto, e del ragionevole; con che verrà ad assicurarsi dagli accidenti delle piene del Po, e del Reno, che potessero accadere all' improvviso; il che altronde non pare possibile, a cagione che passano molti giorni, avanti che il Po giunga alla maggiore sua altezza. Il che dà tutto il tempo necessario per prevenirla. Si potrebbero ancora alzare questi argini, per contenere le piene del Po, tanto quanto lo richiedesse l' alzamento del suo letto, che potesse in 2, o 3. anni accadere. Quando si obbligarono l' acque del Panaro, e tutte quelle del Po di Ferrara, d' andare nel Po di Venezia (come ancora quando tant' acque torbide, e del Tartaro, e dell' Adige stesso vi s' introdussero per lo Canal bianco, e per la fossa Polesella) non si presero a un gran pezzo tante precauzioni (2).

Replica qui il sig. Corradi, che il fondo del Po, subito che avrà ricevuto il Reno si alzerà da 5. in 6. piedi, secondo ch' egli calcola (e potrebbe dire ancora 28 piedi, secondo i suoi principj) e che dopo ciò non vi sarà più rimedio, quando ancora se ne levasse il Reno, perchè le deposizioni fatte non si potrebbero più levare per la forza dell' acqua del Po, se non forse dopo un lunghissimo tempo. Così sarebbero spedite le provincie vicine, se una sol volta si provasse di far entrare il Reno nel Po.

---

(1) Ivi §. *Ma perchè*.
(2) Regolazione dei Cardinali §. *L' autorità*.

Si sottomette volontieri questa difficoltà, così bene come tutte l' altre, al giudizio de' saggi, e si pregano con tutto il rispetto di darlo, tanto ne' termini, ne' quali si è proposta la quistione da principio, quanto in quelli, a cui si riduce in quest' ultimo articolo, cioè, *Se il pregiudizio degli stati, che sono intorno al Po, per l' unione del Reno col Po medesimo, debba essere così certo, così improvviso, e così irreparabile, che non vi possa essere luogo nè meno di venirne alla prova coll' esperienza, facendo questa unione colle precauzioni proposte.*

DIALOGHI

FRA

GIORGIO, MAURELIO, E PETRONIO

NE' QUALI SI ESAMINA LA SCRITTURA PUBBLICATA IN FERRARA

COL NOME DI

ALBERTO VALDIMAGRO

INTORNO ALL' ALZAMENTO CHE PRODURREBBE NEL PO
L' IMMISSIONE DEL RENO

DI EUSTACHIO MANFREDI.

DIALOGO PRIMO.

G. Avete voi letto il parere del sig. Alberto Valdimagro intorno all' alzamento che produrrebbe nel Po l' immissione del Reno?

P. Sono alcuni giorni, che questa scrittura mi pervenne alle mani, ed io dopo averne veduto un paio di carte, feci pensiero di averla letta tutta.

G. Non mi maraviglio, che essendo voi Bolognese, e impegnato per l' introduzione del Reno nel Po, mal volentieri leggiate le ragioni che si adducono per lo contrario partito.

P. Anzi niuna cosa leggo io più volentieri in tal materia, che le scritture che escono contro la detta introduzione, perciocchè mi è sempre accaduto, che quante ne ho lette, tante mi confermano vieppiù nella mia sentenza,

G. Io sono certo, che tal cosa non vi succederà, se leggerete quella del sig. Valdimagro. Troppo chiaramente fa egli vedere i grossi spropositi su' quali è appoggiata la pretensione di voi altri Bolognesi, e quel che è peggio, gli artifizj, le imposture, e le falsità, delle quali si è valso il sig. Eustachio Manfredi in ciò che scrisse l' anno passato, difendendo la vostra causa contra i matematici di Mantova.

P. Cotesto disegno appunto che fa il sig. Alberto, di screditare il sig. Manfredi, come uomo di mala fede, e che abbia nelle misure, per lui prodotte, alterata la verità, fu quello che mi nauseò per tal

modo, che io non volli legger più avanti, parendomi che il signor Alberto fosse uscito da que' termini, che da ogni onesto, e letterato uomo, scrivendo, si debbono praticare.

G. Io ve ne ho compassione per conto del sig. Manfredi, a cui sono certo che molto sarà scottato veder poste in pubblico le sue magagne. Ma in somma convien confessare, che egli non ha male, che non si meriti.

P. E con qual suo procedere ha egli meritata una sì ingiuriosa accusa?

G. La civiltà non vuole che io vi parli di un vostro nazionale, ed amico, in maniera, che non potrebb' esservi altro che spiacevole. Ma i suoi scritti mostrano abbastanza se altri abbia ragione di mortificarlo.

P. I suoi scritti mi paiono pieni di creanza, di moderazione, e di rispetto. Egli difende la causa di Bologna, ma insieme onora, quanto si dee, la città di Ferrara, e le altre, che pretendono d' aver interesse comune con essa; e rende anco ogni segno di stima a quei medesimi letterati, contra i quali prende a disputare.

G. Sì, ma le impertinenze che egli poi dice?

P. E quali impertinenze trovate voi ne' suoi scritti? Al contrario vi ha chi porta opinione, che egli proceda in essi con troppa piacevolezza, e che se avesse pettinato ben bene taluno, che gliene ha data cagione, altri ci avrebbe forse pensato a stuzzicarlo.

G. Ma si può egli sentire maggiore impertinenza, che trattare di fare entrare il Reno nel Po? questa novella è ormai così rancida, che egli si dovrebbe vergognare di rimetterla in campo di nuovo; dopo lo spazio d' un secolo si sono fatte tante visite, si sono vedute tante scritture, sono usciti tanti decreti su questo affare, che egli è un fastidio l' udirne parlar più.

P. Ma avete voi lette queste visite, queste scritture, questi decreti?

G. Io per dirla signor Petronio, non perdo il tempo nel legger codeste ciance, che sono tutte sottigliezze, e sofisticherie, che voi altri Bolognesi andate mettendo fuori per rovesciarci l' acqua addosso; salvo solamente, quando qualche raro, e pellegrino ingegno della mia patria, stampa alcuna cosa contro i Bolognesi, che allora io la leggo con gran piacere.

P. Se dunque voi non avete lette le ragioni, che di una delle parti, nè eziandio le risoluzioni de' Giudici in questa causa, conviene che stiate sospeso nel pronunciare a qual delle due parti assista la giustizia.

G. Anzi non sto punto sospeso, perchè so io di certo, che il metter Reno nel Po porterebbe la total distruzione del Ducato, della città, e della fortezza di Ferrara.

P. Ma come potete voi aver tal certezza, senza aver gustati i meriti della causa?

G. Io ho udito sempre dire a' miei vecchi, che così seguirebbe.

P. E i vostri vecchi come potevano saperlo?

G. Sapevanlo da' loro padri, che lo avevano udito da' loro avoli, che lo avevano inteso da' loro bisavoli, che lo avevano ricevuto per tradizione da quegli altri di un gran tempo fa.

P. Come la cosa sta così, noi possiamo far conto di quel, che sieno per crederne i figli, i nipoti, e i pronipoti; perocchè grandissima nelle città è la forza de' popolari ed invecchiati pregiudicj, nè vi ha ragione, o autorità che basti per vincergli.

G. Non bisogna poi che voi crediate, sig. Petronio, che codesta sia un'ostinazione de' Ferraresi di non volere il Reno; perocchè essi hanno le loro belle, e buone ragioni.

P. Io ho lette quelle che essi adducono, e credo anco di saperne di quelle che tacciono; e dell'une, e dell'altre faccio quella stima, che è dovuta. Ma poichè sopra ciò tanto hanno detto, e ridetto ambedue le parti, egli parrebbe ormai tempo, che gl' uni, e gli altri si acquietassero al giudizio di coloro, ai quali conviene il pronunciarlo.

G. Che giudizio vi bisogna egli in una cosa sì chiara? non vedete voi, che metter Reno nel Po sarebbe un sovvertire l'ordine della natura?

P. Questo non sapeva io certamente.

G. E pure egli si dimostra con grandissima facilità. Ditemi per grazia; non richiede egli il buon ordine della natura, che l' acqua vada dove ha inclinazione d' andare?

P. Richiedelo.

G. E non vedete voi, che l' acqua del Reno, col andare tutto giorno rompendo gli argini de' Bolognesi, mostra che la sua inclinazione è di cascare addosso ad essi? Dunque l' ordine della natura non richiede, che il Reno vada in Po, ma che stia sopra il Bolognese. Il che era da dimostrare.

P. Sapete, che m' avete quasi convinto?

G. In fatti qui non vi è risposta, perchè chiaramente si vede, che il centro, ed il naturale ricettacolo delle vostre acque sono le valli, avanzi dell' antica Padusa, la quale stendevasi fino alla strada Emilia, e copriva tutto il vostro piano Bolognese colla Romagna, infino a comunicare in livello col mare; laddove il territorio Ferrarese stando su in alto, era all' asciutto di queste acque, come dicono gli storici.

P. Ma come Domine il Po si era egli cacciato colassù alto, lasciando stare la Padusa?

G. Come la si fosse, non so io; basta che la cosa fu pur così, e tale, come vi dissi, è il buon ordine della natura.

P. Vi ringrazio della notizia. Ma ditemi, avvi altra ragione per cui non si debba introdurre il Reno nel Po?

G. Avvenne dell' altre, ma questa a parer mio, è la più forte di tutte.

P. Io voglio crederlo. Ma di grazia torniamo al nostro discorso, che non era sopra l' introduzione del Reno nel Po, ma sopra l' opera del sig. Alberto, il quale io diceva, parermi che assai duramente abbia trattato col signor Manfredi, tacciandolo d' avere falsificate le misure, ed alterata la verità del fatto.

G. Se voi aveste finito di leggerne la scrittura, avreste veduto, che egli prova quello che dice, e giacchè il sig. Manfredi vuol andare scrivendo, imparerà un' altra volta di raccontare il fatto, come sta, senza alterazione alcuna, e con tutta l' ingenuità, nel che è mirabile il sig. Valdimagro.

P. Per quel poco, che io ne ho letto, parmi, che vi sia da imparar poco nel suo scritto in materia d' ingenuità, mentre a buon conto egli comincia da alcune solenni bugie.

G. Bugie il sig. Alberto? Oh questo non è possibile.

P. Con qual nome debbo io dunque intitolare tutto ciò, che egli scrive sul principio intorno alla straordinaria altezza degli argini del Po, intorno al continuo elevarsi di questo fiume, a segno di non potersene più frenare le piene, e intorno allo squarciarsi, che *inviolabilmente, e irreparabilmente* fanno i suoi argini nel tempo delle escrescenze? al sentirlo, non si direbbe, che gli argini del Po fossero alti come i campanili, quando non vi ha in tutta la Romagna alcun torrente, che non gli abbia quasi del doppio più alti? Non si crederebbe, che le piene si andassero ogni anno sempre più elevando, quando le livellazioni mostrano, che esse non si alzano un capello più che per l' addietro; non si stimerebbe, che si fossero rendute familiari sul Ferrarese le rotte del Po, quando non vi è stato alcun secolo, in cui minor numero ne sia succeduto, che in questi ultimi cento anni? E se queste proposizioni, che chiaramente restano convinte di falso dalle osservazioni fatte nelle visite, non si debbono chiamare bugie, e imposture, qual cosa sarà che meriti questo nome?

G. Eppure da capo con codeste visite, e con codeste osservazioni. Io non le ho lette, ma senza averle lette, ho veduto cogli occhi propri sott' acqua tutto il Polesine di Ferrara per le rotte dell' anno 1705.

P. Anch' io ho veduti in Roma i segni dell' escrescenze del Tevere alti una picca sopra il piano disarginato del porto di Ripetta, nè credo, che si trovi paese, di cui nel lunghissimo tratto de' tempi,

non si legga alcun' esempio di tali straordinarie, ed insolite inondazioni. Ma questo non è ciò di che ora vi parlo, ne di che parla il sig. Alberto. Pretende egli, che l' escrescenze del Po si vadano alzando e moltiplicando in esso le rotte, ed io dico, che ciò non è vero, e quel che io dico, è così certo per le osservazioni fatte, che non può ignorarlo altri, che chi non vuol leggerle.

G. Si; ma avete voi osservato come egli acutamente riflette sul principio al male che farebbe il Reno se si mettesse nel Po? di grazia mostratemi la sua scrittura, se qui l' avete fra' vostri libri, che io voglio farvi osservare quel passo.

P. Eccovela.

G. Notate qui alla prima facciata. *Le predette nove once sono sopra la massima piena, che vale a dire nel sito più alto, e dove con maggior proporzione l' attività dell' acqua imperversa, sicchè in tale altezza più fatale a' danni dell' argine riuscirà un oncia sola ec.* Vedete voi che nuova riflessione è questa, che il gonfiamento del Po, se vi entrasse il Reno, farebbe dalla parte di sopra, ove gli argini sono più deboli, perchè più stretti?

P. La riflessione certamente è nuova, ed era necessaria, acciocchè alcun non credesse, che il gonfiamento de' fiumi si facesse dalla parte di sotto. Ma parmi, che a questo male vi sarebbe il suo rimedio.

G. E in qual maniera?

P. Col far gli argini più grossi in cima, che da piede, alla foggia di que' Berettoni, che portano in testa i bambocci dell' Arti in Bologna.

G. Voi vi fate beffe di me.

P. Anzi il sig. Alberto è quello, che si fa beffe e di me, e di voi, e del publlico, e trattaci come tanti bestioni, quasi che non sapessimo, che minor forza fa l' acqua de' fiumi contro le sponde nelle parti superficiali, che nelle più cupe: e che dove accade che gli argini del Po sieno logori, si tengono le crescenze di esso con un arginello della grossezza d' un palmo.

G. Io veggo opportunamente venirsene a noi il sig. Maurelio, nostro comune amico, il quale al pari di me è interessato per la sua, e mia patria, e più di me ha fatto studio sopra simili materie. Egli potrà sopra queste darvi quelle sodisfazioni, che voi bramate.

Maur. Non vorrei disturbare col mio arrivo i vostri ragionamenti.

P. Anzi per proseguirli con maggior gusto, non potevamo bramare persona più a proposito di voi.

G. Noi stavamo discorrendo della scrittura impressa in quest' anno in Ferrara dal nostro sig. Valdimagro sopra il Reno.

M. Io ancora da che la lessi, entrai in molta curiosità di sentire

quel che il sig. Petronio ne giudicasse, parendomi che tocchi molti punti essenziali in quest' affare.

P. Troppo modestamente richiedete voi il mio giudizio in una materia, nella quale io son solito d' attribuir molto al vostro, per essermi nota non pure l' acutezza del vostro ingegno, ma eziandio la candidezza del vostro animo.

M. Di questa seconda qualità faccio io veramente professione; della prima, guardate che l' amor vostro troppo non mi doni. Ma lasciando da parte le cerimonie; perchè non si potrebb' egli con comodo vostro fare un paio di sessioni, o più, se bisogna, ed esaminar di proposito quella scrittura?

P. Il mio comodo vi sarà, sempre che a voi piaccia, ed anche ora sarebbevi, se ne avessi letto attentamente più che due carte, nella quale occasione volli eziandio fare alcuni riscontri delle misure, delle quali si parla su quel principio, e ne ho serbate le memorie. Al rimanente di essa non diedi, che un' occhiata alla sfuggita.

M. Noi potremo bene, ove così vi piaccia, parlare per ora di ciò, che avete letto, e vedere quel che avete notato, riservandoci ad altro giorno il discorrere del rimanente, come abbiate potuto leggerlo, e considerarlo colla medesima attenzione.

P. Piacemi; ed io per servirvi, prenderò volentieri questa sera la fatica di osservare il restante.

M. È così strepitosa per tutta l' Italia codesta disputa, e la materia ne è così rilevante, ch' egli è necessario vedere ad ogni modo quel che se ne debba giudicare, e specialmente hanno debito di farlo coloro che sono nati nell' una, o nell' altra delle città interessate. E sebbene l' esame di questo scritto, il quale non verte che sopra l' alzamento del Po, ne' termini, ne' quali ne ha trattato il sig. Eustachio Manfredi, non ci può dar campo di riandare tutti i capi della quistione, tuttavia poco non sarà l' aver messo in chiaro questo essenzial punto.

P. Noi potremo tanto più sicuramente farlo, quanto ce ne facilita i mezzi l' ultima visita di Monsignor Illustrissimo Riviera, in cui si sono nuovamente riconosciute quest' acque.

M. Io ne ho veduti gli atti stampati quest' anno in Roma, nè veramente può desiderarsi maggior esattezza di quella, con cui quel dottissimo, e prudentissimo Prelato ha regolate le sue osservazioni, nè miglior assistenza poteva da lui scegliersi di quella di due de' più celebri uomini dell' Italia, il p. abate don Guido Grandi matematico di S. A. R. di Toscana, ed il p. don Celestino Galliano, ora lettor pubblico nella sapienza di Roma.

P. Piacciavi che io renda eziandio la dovuta lode a chiunque intervenne a quella visita per parte della città di Ferrara, e nominatamente

al signor dott. Romualdo Bertaglia, e al signor Romualdo Valeriani, che vi fecero le parti di matematici, d' amendue i quali è nota l' esperienza, e l' abilità; perocchè mi giova, che le osservazioni suddette sieno state fatte in compagnia di tali soggetti, de' quali voi non potete porre in dubbio nè la fede, nè la dottrina. Ora venendo al nostro affare, io penso primieramente, che noi avremo poco a dire intorno al preambolo del sig. Alberto, in cui, come io poco fa diceva al sig. Giorgio, parmi che molte cose egli dica intorno al Po, le quali non reggono in fatto.

M. A me ancora parve assai esagerata quella continua elevazione di argini ch' egli dice, mentre è vero che si fanno spesse volte delle riparazioni negli argini del Po, ma è anche vero, che questi continuamente si logorano dalle piogge, e dal calpestio de' passeggieri, e per quanto ho letto fra le scritture stampate quest' anno in Roma, i detti argini non si trovarono ora più alti di quel che fossero del 1693; anzi in molti luoghi sono più bassi di allora.

G. Perdonatemi signor Maurelio. Voi siete troppo indulgente. Co' Bolognesi bisogna negar tutto; perchè quando si accorda loro i fatti, hanno un maledetto vizio di stringervi colla ragione per modo, che non sapete più che rispondere. A forza di negar tutto, e di domandar nuove visite, si è andato tirando avanti questa causa per 113. anni, e spero che si tirerà anco avanti, quanto si vorrà. Ma bisogna provvedersi di curiali, che non abbino soggezione delle tre, quattro, o cinque conformi.

M. Tali massime ho io talvolta udite da alcun altro, ma non mi è piaciuto mai d' impararle, e sono certo che tale non è il sentimento delle persone nobili, ed ingenue della nostra patria, le quali soltanto s' impegnano all' esclusioni del Reno dal Po, quanto si persuadono, che assista loro la ragione, e questa dee nascere dalla verità del fatto.

G. Ma non sapete voi, che questo Reno, sarebbe la rovina del ducato, della città, e della fortezza di Ferrara?

M. Di grazia non assumiamo ora quello che è appunto in quistione; e noi passiamo, se vi piace, lasciato da parte il preambolo, alla sostanza del fatto, che consiste nel vedere quanto dovrebbesi alzare il Po per l' immissione del Reno; materia veramente difficile, ed intrigata fra molti calcoli, de' quali il signor Alberto prende ad esaminare prima i supposti, e poscia il metodo.

G. O addesso sì voi dite bene. Tutti questi calcoli, e questi supposti non vagliono niente. Io so che il Po, per l' aggiunta del Reno, crescerebbe 6. o 7. piedi, ed i nostri scrittori l' hanno detto.

P. Questo è ciò, che noi siamo per andar vedendo. Incominciando dunque da' supposti de' Bolognesi, il signor Alberto se la prende

subito col sig. Manfredi, che non lascia più in tutto il suo discorso, e fra le molte cose che questi ha scritte, prende ad impugnare ciò che egli pubblicò l' anno addietro nella sua opera responsiva a' signori Ceva, e Moscatelli intorno all' elevazione che si farebbe del Po per l' unione del Reno, e su questo esame si aggira tutto il presente scritto.

G. Così è per l' appunto, ed avrete veduto quanti granchi mostri egli aver presi il sig. Manfredi in quell' opera; anzi quante falsità vi abbia egli commesse.

P. Piacciavi d' espormi qual sia il primo di questi errori del signor Manfredi.

G. Meglio di me potrà farlo il signor Maurelio, che ha cognizione di tali materie.

M. In primo luogo egli impugna il sig. Manfredi sul particolare dell' altezza dell' acqua del Po pieno, la quale aveva questi supposto dedursi dalle osservazioni fatte nella visita del 1693. di piedi 31. ragguagliatamente; nel che se io ben comprendo la mente del signor Alberto, opponegli che questa misura di piedi 31. sia stata artificiosamente determinata maggiore del dovere, per far credere il Po più gonfio di acqua, e più veloce di quello, che in verità egli sia, e con ciò far apparire, che il Reno a petto a questo gran fiume sia poca cosa, e di poco possa farlo crescere, onde non sia poi maraviglia se questo accrescimento trovisi col calcolo solamente di once $9\frac{3}{5}$ quando molto maggiore si sarebbe trovato, prendendo la più giusta misura di questa altezza del Po, la quale egli determina di piedi 26. ho detto sebbene comprendo la mente del sig. Alberto, perocchè da quanto dice qui sul principio, non so bene accertarmi se egli pretenda, che tal divario di misure nasca da falsità di quelle del 1693, che il signor Manfredi adopra, o da variazione accaduta nel Po dopo quel tempo, parlandone egli ora in un modo, ora in un altro. Nulladimeno dalle cose che poscia dice nel progresso del suo scritto, assai si vede esser egli persuaso che la suddetta misura di piedi 26. sia la vera, di cui dovesse valersi il signor Manfredi, e quella di piedi 31. erronea. Che se pure si dovesse attribuire il divario a mutazione seguita nel Po, allora pretende che almeno il sig. Manfredi non possa scusarsi da un altro errore, cioè di aver supposto invariabile il segno delle massime escrescenze di questo fiume, quando egli è variabile, come mostra con un dilemma assai forte, che va facendo, e ripetendo più volte.

P. Parmi che a voi ancora, come a me sia accaduto di non poter ben comprender la mente del sig. Alberto intorno a quest' altezza del Po, cioè, se egli voglia che ella sia sempre stata di piedi 26, o che a tal misura si sia ridotta solamente dopo l' anno 1693.

Ma comunque sia di ciò, io vi anderò proponendo intorno a questo alcune mie difficultà. E prima vi domando in qual luogo fosse del libro del sig. Manfredi, che egli supponesse avere il Po pieno cotesta altezza di piedi 31, nelle massime escrescenze?

M. Fu nel cap. III. della sua risposta a' signori Ceva, e Moscatelli, ove egli trattava d'impugnare i calcoli del sig. Ceva, e dimostrare il vero accrescimento del Po per lo Reno. Io ne ho fresca memoria, perchè ho riletto di corto quel libro in occasione di legger lo scritto del sig. Alberto.

P. Ed io ho qui il libro del sig. Manfredi, a cui occorrendoci alcuna cosa, potremo ricorrere. Ma poichè ne avete la memoria fresca, ditemi, come impugna ivi il signor Manfredi i calcoli del signor Ceva?

M. Con mostrare, secondo che pare a lui l'insussistenza delle supposizioni di esso, ed anco delle misure, delle quali egli si era servito nel far i sui calcoli.

P. Fra queste misure adoperate dal sig. Ceva ne' suoi calcoli, quanta faceva egli la profondità del Po pieno senza Reno?

M. Facevela di piedi 35.

P. Come dunque vuol ora il sig. Alberto attribuire ad artificio del sig. Manfredi l'aver accresciuta tale altezza, quando questi al contrario l'ha diminuita, con ridurla a soli piedi 31? Non abbiamo noi veduto poc'anzi, che il caso del sig. Manfredi era di far apparire il Po più gonfio d'acqua, e più veloce che fosse possibile? Avendolo dunque il sig. Ceva supposto di piedi 35. in profondità, poteva il sig. Manfredi proseguire il suo discorso sopra un fondamento ancorchè falso, suggeritogli tuttavia dal suo avversario, e ferirlo colle sue proprie armi. Talchè, sig. Maurelio, poca malizia so io qui ravvisare nel sig. Manfredi, anzi ci trovo tutta l'ingenuità, e la compiacenza maggiore, che mai possa pretendersi da colui, col quale si disputa.

M. Perdonatemi sig. Petronio. Quando il sig. Manfredi argomentava contro il sig. Ceva, il quale avea fondate le sue calcolazioni sul supposto d'una data quantità di acqua, che il Po contenesse, cioè di 29. Reni, tornava conto a lui che l'altezza del Po, contro di tant'acqua, fosse minore della supposta dal signor Ceva, per far vedere che tutti quei 29. Reni si smaltivano, e passavano sotto poca altezza, il che mostrava gran velocità in quel fiume, e che così ancora il trentesimo Reno aggiuntovi, poca elevazione avrebbe prodotta, onde è chiaro il suo artificio nell'aver supposto i piedi 31. in luogo de' 35. del signor Ceva.

P. Se questa fosse stata la malizia del sig. Manfredi, ognuno potrebbe dolersene, fuorchè il sig. Alberto, il quale vuole, che i 31.

piedi sieno anzi troppi, che troppo pochi; e ben sarebbe tornato più conto in tal supposto al sig. Manfredi di prendere i piedi 26. del sig. Alberto, che i 31 che egli ha presi. Ma la verità è, che quando il sig. Manfredi prende i piedi 31. per fare il suo calcolo, egli abbandona il supposto de' 29. Reni, che reputa affatto ideale, e senza prender più come data la proporzione dell' acqua del Reno a quella del Po, passa a ricercarla dalle medesime misure delle altezze, e delle larghezze di questi fiumi, come potete veder qui a carte 67. in queste parole = *Ma per non dissimulare cosa alcuna, si dee qui avvertire, che essendosi presa per altezza media del Reno pieno quella, che veramente si trova, cioè piedi 9; la misura di piedi 35, che si è presa per l' altezza del Po pieno, è piuttosto massima, che media, e si scorge essere stata osservata in qualche gorgo, quando doveva prendersi in un fondo regolare; ed io trovo dal paragone di molti scandagli fatti nel Po nella visita del 1693, e ridotti al segno delle massime escrescenze, che il fondo ragguagliato del Po, riesce più basso di queste piuttosto 31, o 32. piedi, che 35; onde per procedere con ogni cautela maggiore, conviene fare il calcolo su questo supposto di piedi 31. d' acqua, che porti il Po nell' escrescenze, quanta la suppose anco il padre Riccioli sulle misure da lui vedute, e quanta comunemente è stata figurata dagli altri, che hanno fatto questo calcolo, ed eziandio dal Guglielmini in quello, che ne esibì nella visita del 1693, il qual supposto è in vantaggio dell' intenzione del sig. Ceva, mentre viene a far maggiore la proporzione dell' acqua del Reno a quella del Po, e maggiore l' alzamento che nasce dall' unione di questi fiumi, e deducendo da queste altezze di piedi, 9. e di piedi 31. la proporzione delle loro velocità, e delle loro acque, come di sopra si è fatto (senza prender a indovinare, che questa sia come di 29. a 1, o in altro modo) si troverà in fine, che tornano appunto le once* $9\frac{3}{5}$ *ec.* = Sicchè, sig. Maurelio, tornava veramente conto al sig. Manfredi prendere i 35. piedi del sig. Ceva, e non ridurli a 31, onde sempre è chiaro che egli calcola qui con tutto il suo svantaggio. e con tutto il vantaggio possibile dell' avversario, e che l' aver presi i piedi 31. d' altezza, non può mai recarseli ad artificio.

M. Comunque siasi di questo fatto, giacchè egli volea pur fare il calcolo giusto, dovea prendere le vere misure, o vantaggiose, o nò, che gli fossero; e se non vi può essere stata malizia nel ridur la profondità del Po, supposta dal sig. Ceva di piedi 35, a soli piedi 31, può esservi stata al contrario nel farla di piedi 31, quando ella era anco minore di questa misura.

P. Adagio sig. Maurelio, che questo è un altro punto da chiarire, ed intorno a cui mi nasce la seconda difficultà. Vi domando io

dunque, come dovea fare il sig. Manfredi a sapere quanta fosse la profondità del Po nelle sue piene?

M. Dovea ricorrere alle osservazioni fatte di quel fiume nelle visite de' Commissarj Apostolici in presenza delle parti.

P. Quali sono coteste visite?

M. Che serve che io qui ve le annoveri? Voi le sapete meglio di me. Quella di Monsignor Corsini, quella del Cardinal Borromei, e per lasciar le altre, bastava che egli si attenesse all' ultima degli Eminentissimi D' Adda, e Barberini.

P. E perchè non anche a quella di Monsig. Illustrissimo Riviera?

M. Voi vi fate beffe di me. Come poteva egli valersi della visita di Monsignor Riviera, se quando questa ebbe principio, l' opera del sig. Manfredi era già impressa, e pubblicata?

P. Dal modo con cui parla il sig. Alberto, mi pare che egli pretenda aver dovuto il sig. Manfredi valersi delle osservazioni fatte in questa visita, mentre egli va dicendo, che questi prende artificiosamente l' altezza del Po di piedi 31, quando dalla visita di Monsignor Riviera risulta di piedi 26.

M. Null' altro penso io, che con ciò voglia dire il sig. Alberto, se non che quell' altezza di piedi 31. non è la vera, e che ciò si rileva dalla visita di Monsignor Riviera.

P. Se dunque tutta l' eccezione, che può darsi a questa di piedi 31. presa dal sig. Manfredi, si deduce unicamente dalle osservazioni di questo Prelato, che il sig. Manfredi non poteva aver vedute, come può il sig. Alberto accusarlo d' artificio, e di fede non sincera nella determinazione di quella?

M. Io non veggo poi, che in sostanza il sig. Alberto imputi espressamente di malizia il sig. Eustachio, intorno a questo affare dell' altezza del Po.

P. Come non lo imputa? Io non ho data che una scorsa a questa scrittura, e pure mi sono venuti sotto gli occhi due luoghi da me notati nel margine, dove chiaramente egli si spiega intorno a questo. Legete qui a carte 12. = *l' alterare sì enormemente le vere misure, accrescendo da una parte quella di Po, e sminuendo dall' altra quella di Reno, è stato un artificio indirizzato a poterne inferire, il Reno essere un' assai piccola porzione del Po per isgombrar così dalla mente dei Ferraresi ogni paura, che potessero concepire a causa di Reno introdotto nel Po. Bene è vero, che l' artificio quanto è profittevole a' signori Bolognesi, tanto egli è scoperto, e patente a' Ferraresi, e perciò non solo nulla rimettono del loro timore, ma hanno ragione di maggiormente aumentarlo, vedendo che non si procede con ischiettezza, e verità* = osservate ancora queste altre quattro parole a cart. 20 = *ad uno ad uno con varie supposizioni*

escluderemo da' computi i falli predetti, che a bella posta vi aveva sparsi sopra il sig. Manfredi. Fra' quali falli apparisce dalle cose dette per l' avanti, e da quelle che soggiungo appresso, che egli annovera eziandio la misura suddetta de' piedi 31.

M. Egli è vero; ma altrove poi si vede, che il sig. Alberto parla solo dubitativamente, e dice che può essere stato errore, o di inavvertenza, o di malizia, come potete veder qui a cart. 4. in fine = *che il calcolo de' piedi 31. falli, o per inavvertenza, o per malizia, io certamente non oso determinarlo, bastando all' intento la sostanza del fallo* che è modo circospetto, e assai civile di parlare, mentre non afferma, che per mezzo di un' alternativa.

P. E questa impertinente alternativa neppur essa ci aveva luogo, mentre il sig. Alberto non poteva stare in dubbio, ma sapeva di certo non esservi nel sig. Manfredi nè inavvedutezza, nè malizia nella determinazione suddetta de' piedi 31. la quale veramente risulta dalle misure della visita del 1693. nè può rivocarsi in dubbio, se non per misure posteriori che egli sapeva non poter essere state vedute dal sig. Manfredi; e molto meno poi doveva uscir poco dopo dall' alternativa, e pronunciare categoricamente ciò, che poch' anzi vi ho letto.

M. Due sorte di malizie potrebbero qui essere intervenute. Una, se dalle visite precedenti non risultasse veramente l' altezza di piedi 31, che il sig. Manfredi ne fa risultare; e l' altra se questa altezza si raccoglie bensì dalle misure di quella visita, ma nel prendere quelle medesime misure, vi fosse intervenuta fraude, ed artificio; e di questo secondo, credo io che parli il sig. Alberto, dicendo potervi esser forse stata malizia, ma forse anche inavvertenza.

P. Ma ditemi per grazia, coteste misure della visita del 1693. da chi furono prese?

M. Da' periti delle parti, e da quelli de' Cardinali visitatori, che tutti insieme, e d' accordo osservarono, e misurarono ciò che si trova registrato nella suddetta visita.

P. Se la faccia dunque il sig. Alberto co' periti delle parti, e con quelli de' Cardinali visitatori, e a quelli attribuisca quella malizia, che vuol mostrare di dubitare esservi stata nel prendere le suddette misure.

M. Io qui credo, che il sig. Alberto fosse per rispondere, che se malizia vi è stata ne' periti Bolognesi, mentre a niuno fuorchè a questi, tornava conto che il Po apparisce sì profondo, e sì capace, come a quelli che intendono di metterci dentro il Reno.

P. Ma fra questi periti Bolognesi, vi era forse allora il signor Manfredi, sopra cui si rovescia dal sig. Alberto la colpa?

M. Benchè il signor Valdimagro spesse volte nomini il signor

Manfredi, io mi credo tuttavia, che egli intenda di parlare generalmente de' Bolognesi.

P. Il luogo che poc' anzi vi ho letto della sua scrittura a cart. 20. fa abbastanza conoscere contro chi egli indrizzi il suo discorso, nè voi potrete mai scusarlo dall' avere impropriamente, e senza alcun fondamento tacciato il signor Manfredi di mala fede. Ma di grazia fingiamo che egli in questa parte che risguarda l' altezza del Po abbia solamente inteso di tacciare in generale i periti Bolognesi, che intervennero alla visita del 1693. di che si duole egli? Dormivano forse i Ferraresi, quando si prendevano quelle misure, dalle quali si deduce la suddetta profondità del Po, non vedete voi, che egli non può dare nota di malizia ad una delle parti, che non la dia all' altra di stupidità, e di melensaggine, anzi che non accusi ad un tempo i periti indifferenti, che v' intervennero, di parzialità, o d' ignoranza?

M. Non prendiamo di grazia le parole del signor Alberto con questo rigore, ma diamo loro quella più mite interpretazione, che è possibile.

P. Egli le ha abbastanza interpretate in molti luoghi del suo scritto per farci conoscere il suo mal talento verso chi egli doveva procurar prima di ben conoscere. Ma simili imputazioni, che dal fatto medesimo vengono distrutte, in luogo di offender quelli, contro a' quali sono indrizzate, non ponno non ritorcersi in biasimo di chi le ha proferite. Che se io volessi all' incontro muovere la medesima querela contro i periti, che per parte di Ferrara intervennero alla visita di Monsignor Riviera nel fare quegli scandagli per li quali egli trova l' altezza suddetta di soli piedi 26. non avrebbe forse questa mia accusa tanto più del probabile di quella del sig. Alberto, quanto più pratici sono i signori Ferraresi, di quel che sieno i Bolognesi de' fondi di un fiume, che navigano tutto giorno, e che scorre per mezzo al loro territorio? Ma io non mi appiglierò ad un tal ripiego, perocchè se ben conosco potersi in simili operazioni a cagione dell' irregolarità del fondo commettere qualche errore, conosco all' incontro doversi unicamente stare a ciò che d' accordo si è osservato, e registato negli atti delle visite, toccando poscia a chi adopera queste misure, il valutarle per quello che meritano, e non dar loro maggior certezza di quella, che comporta la natura delle medesime operazioni, dalle quali sono ricavate; il che può farsi, senza dare a chicchessia veruna taccia di malizia.

G. Voi sig. Petronio, vorreste a quel che io m' accorgo, scansare il punto della presente disputa, e farla divenire una querela cavalleresca.

M. In fatti, che il sig. Alberto abbia, o non abbia avuta ragione

di sospettar artificio nel sig. Manfredi, o in qualunque altro, non rileva punto all'affar principale di cui si tratta. Il punto è, che il Po non porta 31, ma 26. piedi di acqua, e a questo dovete rispondere, se pur volete convincere il sig. Alberto.

P. Vedremo se anche intorno a questo si possa replicar cosa alcuna; ma intanto a voi non dee dispiacere, che siccome il signor Alberto ha framischiato il suo scritto di ragioni, e d'ingiurie; così noi per farne una più compita disamina, andiamo di mano in mano osservando, qual fondamento possano avere e l'une, e l'altre. Io vi domando dunque, che cosa intenda il sig. Alberto con questo nome di *altezza* del Po, che egli dice qui a cart. 4. essere stata trovata l'anno 1693. di piedi 31. *in luogo fisso al Ponte di Lago scuro*, per mezzo degli scandagli ivi fatti?

M. L'altezza della superficie del Po sopra il fondo di questo nello stato delle sue massime escrescenze.

P. Ma poichè attesa l'irregolarità del fondo del Po, non tutte le misure prese in quella sezione di Lago scuro con gli scandagli accennati ponno essere eguali tra loro, qual'è fra tutte quella particolar misura, che si dee prendere per l'altezza dell'acqua in quel luogo?

M. Non si dee prendere alcun determinato scandaglio, ma bensì cercarne un medio fra tutti, che è quello che dà l'altezza dell'acqua ragguagliata, giacchè di questa ora si parla, come avverte qui il sig. Alberto a cart. 4. E ciò si ottiene: facendo la somma di tutte le altezze trovate, e partendola per lo numero degli scandagli. L'altezza media che ne risulta, dee poi ridursi allo stato delle massime escrescenze, con aggiungervi quel che mancava alla superficie del Po nel tempo degli scandagli, per arrivare al segno di queste.

P. Ora sig. Maurelio, osservate di grazia questo calcolo, che io ho fatto dell'altezza ragguagliata di quella sezione, e che vi lascio nel presente foglio contrassegnato *A*, che è una di quelle memorie da me stese, giorni sono, leggendo questo scritto, e vedete quanta io l'abbia trovata.

M. Veggo che voi la fate di piedi 32. 8.

P. Ella non era dunque di piedi 31. come il sig. Alberto dice. E il sig. Manfredi facendola di piedi 31, l'ha presa minore, e non maggior del dovere, contra ciò che il sig. Alberto pretende.

M. Voi mi fate qui non poco maravigliare: E forse che vi ha qualche errore ne' calcoli.

P. Voi li vedrete con comodo vostro, e potrete chiarirvi se vi abbia errore.

M. Ma perchè dunque il sig. Manfredi ha fatta questa altezza di soli piedi 31, se ella era di piedi 32. 8.?

P. Egli ci avverte espressamente nel luogo poc'anzi da noi letto

d'aver dedotti i suddetti piedi 31. non dalle sole osservazioni fatte nella sudetta sezione di Lago scuro, ma dal paragone di molti scandagli fatti nella visita del 1693. le giornate della quale egli cita alla lettera *I*, cioè a dì 14. Febbraio, 16. Maggio, e 6. Giugno, nelle quali giornate apparisce da quella visita essere stato scandagliato il Po anche in altri luoghi, e specialmente alla chiavica Pilastrese, e dalla combinazione di tali scandagli ridotti allo stato delle somme escrescenze si ricavano i piedi 31. suddetti, come potete vedere in quest'altro foglio segnato *B*. Nel che doveva il sig. Alberto conoscere la buona fede del sig. Manfredi, e non accusarlo, come impropriamente ha fatto d'artificio. Aveva questi proposto di determinare la profondità del Po pieno, al qual effetto poteva, e doveva scegliere la sezione più angusta di questo fiume, per averne la larghezza più viva che fosse possibile, e tal sezione era quella di Lago scuro. Egli vi trovava ragguagliatamente piedi 32. 8. d'altezza in Po pieno, e di tal misura potea valersi ne' suoi calcoli senza scrupolo alcuno. E pure si vede aver egli voluto, benchè con suo svantaggio, prender qualche cosa di meno, e combinando le misure di questa sezione con quelle d'un'altra, quantunque assai più larga, qual è quella alla chiavica Pilastrese, ha presa una profondità media fra le due medie, che nè risultavano, e l'ha fatta di piedi 31. E in questa determinazione tanto più dice essersi egli confermato dal vedere, che il p. Riccioli, il Guglielmini, ed altri nella ricerca fatta della portata del Po, si erano serviti della medesima misura di piedi 31.

G. Belle Autorità invero voi mi allegate, citandomi il Riccioli, e il Guglielmini, matematici parziali de' Bolognesi.

P. Il primo di questi era pur nato in Ferrara.

G. Sì, ma egli si era trattenuto lunghissimo tempo in Bologna, ed a quella città erasi affezionato.

P. Convien dunque che voi teniate i matematici per una schiatta di furbi, mentre volete che essi falsifichino fino le misure per affezione.

G. Io gli ho per gente soffistica, che vorrebbe travolgere il capo ad altri con loro sottigliezze, e far entrare il Reno nel Po, col total precipizio del Ducato, della città, e della fortezza di Ferrara; ed io ho osservato, che tutti, e massimamente i più accreditati fra loro hanno questo medesimo difetto, e par che non sappino conchiudere altro che Reno in Po, Reno in Po; eccettuandone quelli che sono stati impegnati a scrivere per li Ferraresi.

P. Aspettate signor Giorgio, vedete di grazia, se potesse essere affezionato a' Bolognesi l'Autore di un'altra scrittura, che ora vi mostrerò.

G. Che libraccio è cotesto?

P. La raccolta manoscritta delle allegazioni, che furono esibite dalle parti ne' congressi tenutisi d' avanti agli Eminentissimi Cardinali d' Adda, e Barberini l' anno 1693. su questo negozio dell' acque; e la scrittura di cui vi parlo, è questa che leggo essere stata esibita da' Ferraresi nel contradittorio di martedì 28. Luglio di quell' anno, quando disputavasi degli effetti, che avrebbe prodotti Reno alto in Po alto, e specialmente dell' elevazione, che in questo ne seguirebbe e fu stesa, come le altre, del p. Magrini, che a quella visita intervenne come matematico della città di Ferrara. Leggete ora qui, se vi piace.

G. Legga pure il signor Maurelio, che possiede meglio di me queste materie.

M. L' altezza del Po quando è nella somma escrescenza, è alto piedi 31. ed alle volte 32, e forse 32, e once 6.

P. Leggete ancora costì alcune righe più abbasso.

M. Quindi si raccoglie, che se il Po nelle sue somme escrescenze, è alto piedi 32. ec.

P. Questo basta per ciò che riguarda l' altezza del Po; e sul supposto di cotesti 32. piedi, fonda il p. Magrini le sue calcolazioni, quanto crescerebbe il Po per lo Reno, come potete chiarirvi leggendo più avanti.

G. Coteste non sono scritture autentiche, nè ponno far prova alcuna.

P. Gli originali di queste scritture si serbano fra gli atti della medesima visita, quali furono consegnate al notaio dalle parti, ed io ho voluto farle riscontrare, e me ne sono assicurato. Or con qual fronte osa il sig. Alberto d' attribuire al sig. Manfredi artifizio malizioso nel prendere una misura soverchia, cioè piedi 31, quando i suoi medesimi Ferraresi la suppongono, e l' adoprano ne' loro calcoli anco maggiore?

M. Il sig. Alberto non aveva forse vedute coteste scritture. Ma lasciamo andar di grazia un tal discorso senza rientrar da capo nel puntiglio. Veggo che veramente dalle misure del 1693. (supposto che sieno questi i calcoli de' vostri fogli) risulta, che il Po avesse nella sezione di Lago scuro piedi 32. 8. di profondità ragguagliata nelle escrescenze. Ma che! quanto maggiore fu allora in questa profondità, tanto peggio per la vostra causa, mentre essendosi presentemente questa fatta minore anche de' piedi 31, tanto più sensibile sarà la mutazione, e tanto maggiore l' interramento che è seguito nel fondo del Po fra gli anni 1693, e 1716.

P. Che il fondo del Po a Lago scuro siasi trovato più alto del 1716. che del 1693, non si è negato da' Bolognesi; e quando lo

negassero, per accordarvi io che del 1693 vi fosse più una, che un' altra profondità nella sezione del fiume in quel luogo, non potrei vantaggiare in conto alcuno l' intenzion loro; mentre le misure che sono registrate nelle visite, non si ponno cancellare, e sopra queste può subito chicchessia venire in chiaro quanta sia tale elevazione del fondo. Che poi questa elevazione mostri interramento nel Po, ella è una materia su cui diffusamente è stato scritto, e replicato da ambedue le parti nella proposizione fatta in Roma il presente anno di questa causa, e perciò a quelle vi rimetto, mentre il nostro presente affare non è di cercare, se il Po sia soggetto ad interramento, ma di vedere sotto quanta profondità ragguagliata corra tutta l' acqua di esso nel tempo delle sue piene.

M. Ella correva (giacchè così volete) nel 1693. sotto un' altezza di 31. o 32. piedi, ma ora toccherà a voi di mostrare come possa essere, che ella corra di presente sotto un' altezza di piedi 26. come ci assicura il sig. Alberto sopra le osservazioni di Monsignor Riviera, con queste parole = *al ponte di Lago scuro, e nel medesimo luogo fisso appunto l' anno 1716. fu rinnovata l' osservazione, e gli scandagli ridotti allo stesso, stessissimo punto stabile hanno data non più l' altezza del medesimo Po di piedi 31, ma bensì di piedi 26. in circa* = supposto dunque che voi qui non abbiate difficoltà alcuna, mi par chiaro . . . .

P. Anzi ve l' ho grandissima.

M. Ma non mi avete voi poc' anzi accordato non potersi negare l' elevazione del fondo seguita a Lagoscuro dopo il 1693?

P. Vi ho accordata, e vi accordo di nuovo l' elevazione (sia poi ella, o non sia rilevante a mostrare uno stabile, e generale interramento del fondo) ma non vi accordo la quantità di essa.

G. Sentiamo anche questa. Ma se ad ogni quattro parole del sig. Alberto voi trovate che ridire, noi non verremo mai a capo di questa disamina.

P. Breve sarà la mia opposizione a questo detto del signor Alberto, e consisterà tutta nel darvi quest' altro foglio segnato *C*, il quale voi leggerete con comodo vostro, e ne ricaverete che la profondità media del Po pieno misurata a Lagoscuro nella visita Riviera del 1716. non è, come il signor Alberto dice, di piedi 26. ma di piedi 29. 6?

M. Ma questo calcolo è egli fatto col medesimo metodo, che quello del 1693?

P. Col medesimo per l' appunto. Anche qui si fa la somma di tutti gli scandagli, e si parte per lo numero di essi, per aver l' altezza ragguagliata dell' acqua, la quale si riduce poscia al segno della medesima escrescenza, che è il medesimo già osservato nella visita degli Eminentissimi d' Adda, e Barberini.

M. Come può dunque stare questa faccenda, che il sig. Alberto trovi di piedi 26. ciò che voi trovate di piedi 29. 6?

P. Come ciò possa stare, ne domanderei io volentieri a voi, e voi a vostro agio ne potrete domandare al sig. Alberto: nè io voglio qui dirvi qual cosa intorno a ciò mi passi per lo pensiero, perchè mi verrà forse in acconcio di esporvelo fra poco. Frattanto egli è certo che il fatto sta pur così. Se un tale errore si fosse fatto da un Bolognese, vi lascio considerare lo schiamazzo che ne farebbe il sig. Alberto, appresso di cui tutti gli svarj che egli si figura nelle loro misure, chiamansi artifici, falsità, e bugie. Ma poichè l'ha fatto egli, converrà dire, che sia stato un erroretto di penna, e converrà compatirnelo. Io saprei tuttavia volentieri quel che risponderebbe il sig. Alberto a chi gli ritorcesse ora contro, ciò che egli ha scritto degli scandagli fatti in questa sezione del 1693. e dicesse (come io poc'anzi diceva) che questi del 1716. ponno esser falsi, *o per errore di chi opera, o per malizia di chi comanda*, essendosi fatte per avventura *molte stazioni* ne' dossi, *e nel fondo* più alto, *e poche ne' luoghi* di maggiore profondità.

G. Quando le osservazioni sono fatte d'accordo tra le parti, e registrate nella visita, non si ponno più impugnare con simili eccezioni.

P. Saviamente rispondete, e per ciò applicate la medesima replica a quella, che il sig. Alberto diceva contra le misure del 1693.

M. Il fatto merita d'esser chiarito meglio, ed io dopo avere esaminati i fogli da voi datimi, potrò forse avvedermi da qual parte stia l'errore, ma voi intanto sig. Petronio, avete bensì diminuita, ma non tolta del tutto la forza del dilemma del sig. Alberto. Imperocchè o sia ora la profondità suddetta di piedi 26, come egli la trova, o sia di piedi 29. 6, come voi la determinate, sempre ella è minore dei piedi 31. che si erano stabiliti dal signor Manfredi per la profondità regolare di questo fiume, e perciò *se verrà ora una di quelle massime piene, che ne' secoli andati sono succedute, o dovrà questa superare l'inalterabil confine delle piene, o non dovrà superarlo*. Qualunque cosa voi rispondiate, il sig. Alberto vi stringe sempre con ritorcerla contra il sig. Manfredi.

P. Io risponderei qualche cosa, se sapessi qual di coteste due altezze sia la vera, o quale almeno creda egli esser la vera, sotto cui passi l'acqua del Po, quando venga una di quelle massime piene, che egli dice esser venute ne' secoli addietro; cioè se quella di piedi 31, che trovavasi del 1693; o se quella, che ora trovasi secondo lui di piedi 26, e secondo il vero di piedi 29. 6. ma non sapendo io, per l'ambiguità che trovo nelle sue parole, ciò che egli si creda intorno a questo, ogni risposta che io dia, dubiterò non sia per essere da voi approvata.

M. Già ho detto parermi che la mente del signor Alberto sia, che fosse falsa la prima di coteste due misure, e che sia giusta l'altra, che ora si è trovata nella visita del 1716.

P. Quando tal sia l' intenzione del sig. Alberto, io dico che il dilemma è sciolto da se medesimo; imperocchè, se l' altezza sotto cui nella sezione di Lagoscuro ponno scorrere le più grandi piene possibili del Po, non è necessario, che sia di piedi 31. ma basta che sia di piedi 26. o diciamo di 29. 6, e tale ella era anco fin del 1693, benchè ella apparisce allora maggiore per gli equivoci degli scandagli, non occorre domandare quel che succederà, *se verrà una di quelle massime piene, che ne' secoli andati sono succedute;* imperocchè ella passerà sotto l' altezza dei piedi 29. 6. come ha fatto *ne' secoli andati,* senza alzarsi un pelo sopra il solito segno.

M. Sì, ma intanto sarà fallace il calcolo fatto dal sig. Manfredi dell' elevazione del Po, nel qual calcolo si prende per uno dei dati certi, ed incontrastabili quell' altezza di piedi 31.

P. È verissimo, che per la falsità di questo supposto, quel calcolo sarà fallace.

G. E così il sig. Manfredi resterà convinto.

P. Resterà convinto non d' altro che d' aver supposta, ed adoprata quella misura, che risultava dalle osservazioni fino a quel tempo da lui vedute, che era communemente ammessa dagli scrittori, e che era accordata da' medesimi avversari, la qual misura per osservazioni fatte dopo, e da lui non potute vedere, e poi stata trovata un piede, e quattr' once maggiore del giusto; ma il sig. Alberto sarà convinto al contrario d' averlo indebitamente tacciato di malizia, ove egli sapeva, che malizia non poteva essere, e d' aver egli prodotta una misura, che per gli atti della medesima visita da lui citata, è evidentemente falsa, e minor del dovere di piedi 3. once 8.

M. Fate di grazia il calcolo quanto venga adesso a ricrescere il Po per l' aggiunta del Reno, ritenuti tutti gli altri supposti del signor Manfredi, e corretta questa sola misura dei piedi 31. con ridurla a piedi 29. 6.

P. Ecco che io ho prevenuta la vostra domanda nel presente foglio notato colla lettera *D*, da cui si conclude l' elevazione cercata, maggiore di quella, che prima il sig. Manfredi trovava.

G. Di quanto per vita vostra?

P. Immaginatelo!

G. Quattro piedi?

P. Qualche cosa di meno.

G. Tre piedi, due piedi?

P. Meno ancora.

G. Un piede almeno?

P. Voi ci siete anche lontano.

G. Sto a vedere, che il Po non cresca un mezzo piede più che prima.

P. Egli cresce un poco meno di due quinti d' un' oncia.

M. Questo vuol dire quanta è la grossezza di un dito.

P. E questo è tutto il trionfo del sig. Alberto.

M. Io vedrò con mio agio il vostro calcolo.

G. Ma voi sig. Petronio ricordatevi, che questo non è il solo supposto falso, di cui venga il signor Eustachio riconvenuto dal sig. Valdimagro. Avvene degli altri da lui fatti intorno al Reno, e intorno all' inclinazione non meno di questo, che del Po; i quali presi insieme, faranno ben altro svarione, che quello della grossezza d' un dito.

P. Noi vedremo a suo tempo, se quest' altri supposti sieno veramente falsi. Intanto a conto de' piedi 31, voi potete restar certo da questo calcolo, che il sig. Alberto, dopo tante impertinenze, e tanto schiamazzo ha fatto un assai tristo guadagno. Imperocchè che cosa vuol egli fare di quei due quinti d' oncia?

M. Quando altro non siavi, questo certamente si può dir nulla, ma io non son quieto ancora, e torna a passarmi per la mente doversi piuttosto credere (che che ne stimi il sig. Alberto) che del 1693. quell' altezza veramente fosse di piedi 31, come comunemente viene ammesso, e che ora siasi ridotta a piedi 29. 6. onde sia seguita veramente nel Po mutazione da un tempo all' altro.

P. Io ancora ho per assai verisimile, che il fatto stia così, e come poc' anzi vi dissi, i Bolognesi non impugnano tal mutazione.

M. Ciò supposto, non so immaginare come possa andar la faccenda, che adesso tutta l' acqua del Po pieno, la quale certamente non si è diminuita da quel che era una volta, passi per quella sezione sotto un' altezza di piedi 29. 6, quando del 1693. richiedeva 31. o 32. piedi: vi sarebbe mai pericolo che tra questi due tempi si fosse mutato il segno dell' escrescenze, sicchè le massime di queste, le quali allora arrivavano in quella sezione, ad un tal punto fisso, v. g. a quella tal pietra che si prende per segno stabile, arrivino ora più alto? Così non sarebbe maraviglia, che ora la misura dell' altezza media paresse diminuita, atteso il riferirla, che si farebbe ad un termine più basso del dovere, quando riferendola al vero suo termine, si troverebbe la medesima di prima.

P. Ciò che voi ora dite, lo accenna anco il sig. Alberto in quelle parole a cart. 12. *che se i signori Bolognesi non volessero punto rimoversi dalla falsa loro opinione*, così chiama egli l' evidenza di ciò che risulta dalle visite, *le piene del Po posteriori alla visita dell' anno* 1693. *non essere mai state maggiori, nè mai avere superato il*

massimo termine dell' escrescenze supreme ec. nel che non s'accorge, che quando si concedesse, che ora le piene del Po sorpassano quel segno stabile d'allora nella sezione di Lago scuro, va in fumo tutto il suo argomento, e tutto il guadagno che egli aveva fatto di que' due quinti d'oncia; perchè se dunque la superficie del Po si alza più, che per l'addietro, malamente avrà egli ridotte le sue piene a piedi 26. (che sono per anche piedi 29. 6.) valendosi del solito segno d'escrescenza, ma saranno per necessità tanto più alte di questa misura, quanta sarà la differenza tra l'antico e il nuovo segno delle massime intumescenze, nè però avremo bisogno di dar eccezione alle misure del 1693. ne di rifare a questo conto il calcolo dell' elevazione del Po.

M. Sì, ma allora il sig. Manfredi sarà poi convinto d'un altro errore, cioè d'aver fissato il segno dell' escrescenza, come stabile, quando egli verrebbe ad esser mutabile, e resterà tolta di mezzo la legge da lui stabilita all' acque del Po del *non plusultra*.

P. In qual luogo ha egli detto il sig. Manfredi, che i segni della massima altezza del Po sieno immutabili, e dove si trova da lui scritta cotesta legge del *non plusultra*.

M. Nella risposta, di cui parliamo, alle due scritture di Mantova.

P. Vi do tempo quanto voi ne volete a trovarmi il luogo ove egli abbia detto tal cosa. Per me non ve l'ho saputa leggere: veggo bene, che egli suppone per costante altezza delle piene sopra il fondo di piedi 31. ma altro è l'altezza sopra il fondo, altro l'altezza assoluta della superficie del Po pieno. Il sig. Manfredi non è sì grosso, che non sappia che alzandosi universalmente il fondo del Po, si alzerebbero anco i segni dell' escrescenze, anzi appunto dall' abbassamento di questi segni, inferiva egli nel cap. XIV. della suddetta risposta, essersi abbassato quel fondo dopo l'introduzione del Panaro, siccome all' incontro dal non essere seguita dopo il 1693. nelle piene del Po mutazione d'altezza, ha poscia nelle scritture pubblicate quest' anno in Roma, dedotto, non essere seguita universale mutazione nel fondo. Egli è vero, che nel capo III. della risposta, in cui prescindeva da ogni mutazione di questo, e solamente cercava la portata di questo fiume, mediante le misure dell' altezza, e della larghezza di esso, ha considerata l'altezza suddetta come invariabile, perchè in fatti nulla rilevava a quel proposito, se il fondo si fosse alzato, o abbassato, v. g. una pertica, perchè altrettanto si fosse mutata la superficie.

M. Comunque siasi del sig. Manfredi, domando io se alzano veramente ora, o non si alzano le piene del Po a Lago scuro sopra quel segno, che del 1693, fu riconosciuto per loro ultimo termine?

P. Nè a Lago scuro, nè in altro luogo del Po si sono mai vedute

piene dal 1693. in qua, che si alzino sensibilmente sopra i segni stabili, e certi indicati nella visita di quell'anno, come io farei vedervi, se ciò non fosse stato già fatto ne' calcoli esibiti quest'anno in Roma da' Bolognesi alla Sacra Congregazione delle acque.

M. Ma forse, dopo il 1693, non ne sono venute di quelle massime, cioè di tanta quantità assoluta d'acqua, quanta ne portavano quelle, che il sig. Alberto dice essere venuta nel secolo passato, onde dal non aver oltrepassati i segni consueti, non può inferirsi, che se ora ne giungesse una di quelle buone, non fosse per oltrepassarli.

P. Gioverebbe ora alla causa de' signori Ferraresi, che voi difendete, il non aver fatte tante esagerazioni intorno alle piene degli anni 1705, e 1714, che hanno detto, e in voce, e in iscritto, essere state le maggiori, che mai sieno venute nel Po, e senza esempio; perchè, se con ciò intendono, che esse sieno arrivate a' segni di maggiore altezza che prima, già il fatto mostra che questo è falso, come potete vedere ne' suddetti calcoli; se poi s' intenda, che sieno state di maggior quantità assoluta di acqua, ecco che a voi medesimo nasce ora dubbio, come ciò possa essere, mentre esse sono passate a Lago scuro sotto un' altezza di piedi 29. 6. quando le massime venute per l'addietro la richiedevano di 31, o 32. piedi.

M. Io non cerco quel che altri abbia detto, e scritto intorno a ciò, ma cerco unicamente il vero; onde dico parermi evidente, che dopo il 1693. non sieno succedute piene, che abbiano portata quantità d'acqua assolutamente maggiore, nè pure eguale a quella di un tempo fa atteso che non essendosi mutato il segno delle loro escrescenze, e trovandosi a Lago scuro, alzato il fondo, non può per quella sezione esser corsa l'acqua, che sotto minor altezza di prima, onde conviene, che la quantità dell'acqua, che pur vi è passata, sia stata minore, atteso massimamente, che secondo i principj del sig. Manfredi, e di voi altri Bolognesi, ella non può avervi avuta maggiore velocità, mentre questa per voi va sempre connessa con maggiore altezza.

P. Per vedere se io ho bene inteso il vostro argomento, contentatevi che io ne faccia un altro affatto simile, se non che il vostro risguarda la sezione del Po a Lago scuro, e il mio parlerà di quella del Po alla chiavica Pilastrese. Egli è dunque certo, che la profondità media del Po in faccia alla chiavica Pilastrese, è stata trovata del 1716. maggiore d'alcuni piedi, che del 1693. come apparisce da' suddetti calcoli esibiti in Roma, io dico la media, o sia la ragguagliata, che è quella che dee attendersi nella presente ricerca. Egli è anco certo, che le piene del Po venute fra questi due anni, anche alla chiavica Pilastrese, sono giunte al solito segno, delle più alte escrescenze ivi indicate del 1693. anzi se fosse vero ciò, che si è

preteso di far credere nelle scritture pubblicate da' signori Ferraresi in Roma, lo avrebbero ben' anche oltrepassato. Dunque conchiudo io con un illazione simile alla vostra, essendo l'acqua di queste piene corsa in quella sezione sotto maggior altezza di prima, converrà dire, che la quantità di essa sia stata assolutamente maggiore che prima, atteso massimamente, che minor velocità non può aver avuta, essendosi la superficie trovata all' istessa altezza, cioè con l' istessa caduta, che è quella, da cui, secondo il sig. Alberto, dipendono le velocità. Ecco dunque come, argomentando nella medesima forma, che voi fate, io conchiudo, che la quantità d' acqua di queste ultime piene, sia stata maggiore, e voi che sia stata minore di quel che fosse prima dell' anno 1693.

M. Ma forse quell' elevazione del fondo, che abbiamo veduto essere accaduta a Lago scuro, impedendo il felice corso dell' acqua e tenendola in collo, l' ha fatta alzare alla chiavica Pilastrese più del dovere.

P. Ma se questa elevazione, e questo impedimento del fondo non l' ha fatta alzar più del solito a Lago scuro, che è quel luogo, ove secondo voi, è l' impedimento, come avrà potuto farla elevare fin colassù alla chiavica Pilastrese.

M. Forse che alla Pilastrese la sezione del Po si sarà ristretta fra que' due anni 1693. e 1716, onde la profondità si sarà fatta maggiore per compensare la larghezza perduta.

P. E forse che la sezione a Lago scuro si sarà allargata per compensare la perduta profondità.

M. Di questo allargamento non so, che si sia fatta osservazione alcuna nella visita del 1716.

P. Nè pure osservazione alcuna si è fatta di ristringimento del Po alla chiavica Pilastrese. Ma oltre ciò ben dicovi, che vi ha, chi crede di saper di certo, che il Po a Lago scuro si sia allargato alcune pertiche.

M. Il sig. Alberto lo nega qui a cart. 6; e dice non esservi alcun indizio di sensibil mutazione accaduta in quel luogo negli argini.

P. Non è questa la prima contradizione, che trovisi fra ciò, che dice il sig. Alberto, e ciò che hanno detto altri signori Ferraresi nelle loro scritture pubblicate in Roma, in una delle quali espressamente affermano per osservazione fatta da essi, che il Po si è in quel luogo dilatato dopo l' anno 1693, ed io ho qualche riscontro da altra parte, che questo sia vero, e che tal dilatazione sia d' intorno a dieci pertiche.

M. Talmente che voi conchiudete, che intanto le piene venute dopo il 1693. hanno potuto passare per la sezione di Lago scuro sotto un' altezza di piedi 29. 6, quantunque fossero eguali a quelle che

prima la richiedevano in quel luogo di piedi 31 ; o 32, in quanto la sezione di Lago scuro ha guadagnato in larghezza ciò che ha perduto in profondità?

P. Io non mi determino a questa sola cagione, per paura, che il sig. Giorgio non dica non doversi in questo affare tener conto d'alcuna osservazione, ove questa non sia registrata nelle visite; dico bensì, che quando altra cagione non si trovasse di questo effetto, e per altro si concedesse essere accaduta a Lago scuro una considerabile dilatazione del fiume, ciò potrebbe bastare per renderne la ragione. Ma non vi è bisogno in verità di ricorrere alla dilatazione del Po, potendosi molto bene salvare la mutazione accaduta, col supporre, che quella profondità media, la quale per l'innanzi trovavasi di piedi 31. fosse in parte morta, come quella che deducevasi da' ragguagli, ne' quali entrava qualche misura presa in alcun gorgo, il qual gorgo essendosi poscia, dopo il 1693, spianato, e riempito, la profondità media siasi bensì diminuita, ma renduta più viva. In fatti si è mostrato ne' suddetti calcoli esibiti da' Bolognesi in Roma, che riducendo ad un medesimo pelo corrente d'acqua tutti gli scandagli fatti nel Po del 1693. non vi era in tutta la lunghezza di esso misura di maggior profondità d'acqua di quella, che trovavasi sopra il massimo fondo a Lago scuro, e che questo massimo fondo era più basso del pelo infimo del mare piedi 13. 11. 7, cioè più basso del fondo degli sbocchi del Po piedi 8. 11. 7; onde se qualche gorgo, e qualche fondo morto dee pur credersi, che si trovasse nel Po, tale era certamente quel fondo di Lago scuro, e perciò la misura di esso non dovea entrare nel calcolo del ragguaglio, dell'altezza, a volere, che questa riuscisse viva. E per darvi un altro riscontro di questa verità, osservate quest'altro foglio segnato *DD.* nel qual vedrete, come stava del 1693. il fondo medio del Po per rispetto ad un pelo corrente d'acqua sopra di esso, e vi accorgerete della sua irregolare costituzione, mentre trovandosi egli alla Pilastrese sotto il suddetto pelo da piedi 8, ed altrettanto alle Papozze, si trova poi a Lago scuro (luogo situato nel mezzo fra que' due) sotto il medesimo pelo da piedi 15. il che mostra ad evidenza l'irregolar profondità, che era in quel luogo; la quale, come vedrete, più non si osserva nel fondo del 1716; nè certamente tanta differenza può procedere dalla sola diversità della larghezza, che a Lago scuro è di piedi 760, e alle Papozze di piedi 1182. mentre tal diversità di larghezze non porterebbe, che un divario di tre o quattro piedi nell'altezza, per uguagliare le sezioni, ed anche meno, avuto riguardo all'accrescimento della velocità per l'altezza accresciuta, e pur di nuovo anche meno, se parte della larghezza alle Papozze, come è assai verisimile, fosse morta, e non mai quella gran differenza che

vi si scorge, di piedi 7. in circa in altezza. Onde altro non si può conchiudere, se non che quella profondità media di piedi 31. non fosse tutta viva, nè perciò è maraviglia, se ella ritrovasi alquanto maggiore di quella, che al presente si trova dopo il riempimento di quella irregolar cavità.

M. Avrei piuttosto aspettato, che voi scansaste la difficoltà, che nasce da questa mutazione d'altezza media a Lago scuro da piedi 31. a piedi 29. 6. col dire che quell' alzamento di fondo che trovasi a Lago scuro sia di fresco accaduto per accidentali disposizioni fattesi in quel luogo dopo l'ultima piena del 1714. mentre il Po per due anni sempre è stato scarso d'acqua, onde non sia maraviglia se nella visita del 1716. vi si sia trovata minor profondità, che in quella del 1693, in cui le misure furono prese in tempo di escrescenza; ma che tali deposizioni, siccome nuovamente si sono fatte, così potranno essere nuovamente sgombrate dalle prime piene del Po, che sopravvengano, come i signori Bolognesi hanno detto nelle scritture esibite in Roma.

P. Aggiungete pure: e come hanno detto da otto, o dieci testimonj Ferraresi pratici del Po, e che lo navigano tutto giorno, i quali interrogati nella visita del 1716. sopra queste deposizioni hanno concordemente affermato accadere veramente, che talvolta nell' alveo di esso qua, e là si formino delle accidentali alluvioni, ma che sopraggiungendo escrescenze considerabili vengono queste ben presto corrose, e portate via dall' acqua. E se io non vi ho data da principio questa risposta, è perchè non potendo io provare concludentemente, che tale elevazione di fondo a Lago scuro non sia accaduta, che dopo l'escrescenza del 1714. non ho voluto che vi rimanga scrupolo alcuno, quando altri pretenda, che ella si fosse già formata prima di essa escrescenza, e fosse già stata alla prova della forza d'un Po pieno senza corrodersi.

M. Sì, ma neppure supponendo, che le deposizioni suddette si siano formate dopo il 1714, può sussistere questa risposta, da che il sig. Alberto mostra con nuove osservazioni la loro saldezza, riferendo alcune misure prese dopo la visita di Monsignor Riviera in quel medesimo luogo, in tempo d'altra piena del Po, venuta di Marzo, e d'Aprile di quest' anno 1717, e replicate dopo la piena medesima, dalle quali apparisce, che la forza di questa non è stata bastevole per isgombrare, e per portar via quelle materie.

P. Se io con vostra pace rispondessi, che non credo nulla di quello, che qui dice il signor Alberto, e che in questo affare altre osservazioni non si debbono attendere, che quelle visite, credo che voi non foste per darmi torto.

M. Una tal risposta sarebbe ottima, se ora fossimo avanti a un

tribunale a piatire su questa causa; ma trattandosi fra noi amichevolmente, e con buona fede, perchè si dee negare un' esperienza, che egli dice d' aver fatta egli stesso?

P. Ma se il sig. Alberto altera nel riferirle per fino a quelle sperienze, che ognuno può leggere con i propri occhi nelle visite, come ho io da credere, che non alteri quelle che egli dice d' aver fatte, senza che altri lo vegga?

M. Io attribuisco al caso, o alla fretta quel divario che abbiam trovato fra i piedi 26, ed i piedi 29. 6, e non a malizia del sig. Alberto, onde non per questo debbo riputar fallaci le osservazioni, che egli riferisce di aver fatto.

P. E pure io vi mostrerò, che esse sono fallaci, ed erronee, con tanta probabilità, che voi ne resterete moralmente sicuro.

G. Cotesto è un grande impegno.

P. Vedrete come ci riesco. Ma prima leggete di grazia qui le sue parole a cart. 4. che sono necessarie a credersi per intendere un equivoco, sul quale egli procede = *Al ponte di Lago scuro nella predetta visita (cioè in quella del* 1693.) *in luogo fisso furono pigliati gli scandagli di Po, e rilevata l' altezza di piedi* 31. *Al ponte di Lago scuro e nel medesimo luogo fisso appunto, l' anno* 1716. *fu rinnovata l' osservazione, e gli scandagli ridotti a quello stesso stessissimo punto stabile, hanno data non più l' altezza del medesimo Po di piedi* 31, *ma bensì di soli piedi* 26. *in circa*. Qui dunque è manifesto, che nel paragonare le osservazioni fatte a Lago scuro del 1716. con quelle che ivi furono fatte del 1693, egli riduce le une, e le altre ad un medesimo termine. Ora io domando qual sia cotesto termine.

M. Già egli aveva detto poco prima essere quello il segno delle somme escrescenze.

P. Ma quel punto fisso degli argini, o delle fabbriche aggiacenti al Po ha egli preso per segno di somma escrescenza?

M. Parmi che sia la sommità d' un certo marmo bianco, su cui è impiombato un ganghero del portone del magazzino dell' Olio.

P. Questo che voi dite, è veramente il segno delle somme escrescenze; ma avvertite, che del 1693. non fu livellato questo termine fisso col fondo del Po, nè da alcuna delle osservazioni di quella visita può ricavarsi la distanza di questo segno d' escrescenza dal fondo. Bensì furono alligati gli scandagli che si fecero in quella sezione ad un altro stabile, che fu la soglia della porta davanti della chiesa di Santa Maria Maddalena.

M. Ma come dunque il sig. Manfredi dagli scandagli del 1693. ricavò la distanza del segno d' escrescenza dal fondo, o sia l' altezza dell' acqua in escrescenza di piedi 31?

P. Egli supplì (per quanto da lui medesimo ho udito) a questa mancanza con alcune misure prese per conghiettura, e che non potevano gran fatto scostarsi dal vero, e così determinò a un dipresso i suddetti 31, o 32. piedi d'altezza, che poi come vi ho mostrato nel primo e nel secondo foglio, si sono trovati giusti dopo le osservazioni di Monsignor Riviera; fra le quali si prese, ad istanza del sig. Manfredi, ed a questo medesimo effetto, la differenza di altezza fra il detto segno d'escrescenza, e la soglia della suddetta chiesa, e trovossi il segno più alto della soglia piedi 5. 8. 3. con una sola oncia, o due di ambiguità, che in questo affare non è d'alcun rilievo.

M. Or che volete inferire da questo?

P. Voglio inferire, che facendosi sapere il sig. Valdimagro avere egli ridotte le misure del 1716. *allo stesso stessissimo* termine stabile, a cui furono ridotte quelle del 1693, non può intendere per tale stabile altro, che la soglia della suddetta chiesa, a cui furono veramente ridotte, e a cui unicamente potevano allora ridursi, e riferire le misure, che furono prese, la qual soglia non è il segno d'escrescenza, ma è più bassa di questo piedi 5. 8. 3. come vi ho detto.

M. Non posso credere, che il signor Alberto sia caduto in un tanto errore, che renderebbe mancanti le misure dell' altezza del Po di codesti piedi 5. 8. 3.

P. E pure la verità è, che supponendo che il sig. Alberto abbia fatto questo errore, si può salvare quel che egli dice, cioè che la profondità del Po quivi trovata nella visita Riviera, fosse *di piedi* 26. *in circa*, mentre a prenderla sul fondo massimo, ella si trova di piedi 26. 9, e sul medio di piedi 23. 10, laddove fatta la riduzione al segno d'escrescenza, si trova l'altezza massima di piedi 32. 9. e la media di piedi 29. 6, come di sopra fu detto, nè in alcun modo ponno mai salvarsi i suoi 26. piedi.

M. Tutto ciò che mi dite, mi dà gran fastidio; ma questo riguarda le misure del 1693, e del 1716, sulle quali già mi avete mostrato aver egli preso equivoco, benchè allora non me ne svelaste la cagione; ma non distrugge le osservazioni che poscia egli ha fatte del 1717, le quali mi volevate mostrare che fossero erronee.

P. Ho dovuto premettere tutto questo per passare ora alle sue nuove osservazioni. Sono queste da lui espresse nella sezione, che qui vedete delineata del Po, e che fu misurata come egli dice, con 14. scandagli in Aprile del 1717, e vi è notata la superficie dell' acqua più bassa piedi 12. 1. 9. d'un' orizzontale, che egli intitola *segno di massima piena*, e dice il sig. Alberto a cart. 5, che anche da queste misure è *innegabile la profondità* essere *di piedi* 26. Ed io avendo fatto il ragguaglio di queste 14. misure (come potete vedere in questo foglio *E*) trovo veramente, che la profondità media riesce

piedi 26. in circa, o più precisamente piedi 25. 6. 9. sotto quel segno, che egli chiama di somma escrescenza. Il che supposto, la discorro così. O quel segno che egli ha notato in questa sezione, e che ha preso per termine di somma escrescenza, ad effetto di determinare da queste osservazioni la profondità del Po, è il medesimo, di cui egli si è servito per determinarlo con quelle di Monsignor Riviera; o non è il medesimo. Se non è il medesimo, egli non può dedurne che le sue osservazioni accordino con quelle di Monsignor Riviera, e che le deposizioni sul fondo del Po a Lago scuro, sieno anche nel medesimo stato dopo la piena del 1717. anzi deve ricavare che discordano, benchè l' une e l' altre dieno i piedi 26. in circa, mentre io non chiamo concordi fra loro due misure, una delle quali mostra, che il fondo del Po è basso 26. piedi in circa sotto un certo segno, e l' altra 26. piedi in circa sotto un altro segno di diversa altezza, se poi il segno è stato il medesimo, avendovi io dimostrato, che nel determinare la profondità del Po, dalle osservazioni della visita Riviera, non si può essere servito di altro stabile, che della soglia di S. Maria Maddalena (a volere che egli abbia in queste adoperato il medesimo, che del 1693. e che la profondità venga di piedi 26. in circa) è manifesto, che della medesima soglia si è servito nel determinare la profondità del Po dalle sue osservazioni del 1717. Ma questa soglia è più bassa, come abbiamo veduto, del segno dell' escrescenze piedi 5. 8. 3, dunque il segno di cui egli si è servito per determinare la profondità del Po, colle sue osservazioni del 1717, benchè da lui intitolato *segno di massima piena*, non è veramente tale, ma è più basso del vero segno delle escrescenze massime piedi 5. 8. 3; e perciò aggiungendo cotesti piedi 5. 8. 3. alla profondità media del Po trovata per queste osservazioni piedi 25. 6. 9 ne verrà la vera profondità media del Po nel tempo della piena del 1717. di piedi 31. 3. 0, onde tornerà a un dipresso la misura del 1693, e così sig. Maurelio, sarà vero quel che i Bolognesi dicevano, cioè che le piene del Po avrebbero corrose, e portate via quelle deposizioni.

M. Intendo la forza del vostro discorso, ma veggo tuttavia che la cosa potrebbe essere altrimenti, e che il sig. Alberto avendo per avventura errato in qualcuno di tanti calcoli, l' accidente gli avesse fatte venire quelle misure, che voi imputate all' avere scambiato il segno dell' escrescenze.

P. Aspettate sig. Maurelio non ho ancora finito. Ditemi di grazia, se il sig. Alberto con queste sue proprie osservazioni avesse trovato del 1717. il fondo medio del Po più alto ben quattro piedi, che non era nella visita di Monsignor Riviera, credete voi che egli avesse taciuto?

M. Siccome egli ha riferite queste osservazioni per confermare la

saldezza delle deposizioni trovata nel Po nella visita Riviera, perchè erano, o gli parevano concordi con quelle di questa visita, così quando esse avessero mostrato accrescimento delle suddette deposizioni, crederei che egli l' avesse detto.

P. Ed io ancor lo credo, e suppongo che ne avrebbe fatto un gran trionfo. Ora la verità è, che le sue osservazioni, supponendo che il segno d' escrescenza da lui preso, sia il vero, danno l' altezza media di piedi 25. 6. 9, e perchè quelle di Monsignor Riviera ridotte al vero segno d' escrescenza la danno di piedi 29. 6. 8, come abbiamo già detto, ne siegue, che in tal supposto si ricaverebbe dalle sue osservazioni alzato il fondo medio piedi 4. più di quel che era nella visita Riviera. Eppure egli non dice che sia alzato, ma che si trova nel medesimo stato. Dal che conviene confermarsi nel credere, che nella riduzione delle sue osservazioni siasi servito del suddetto falso segno d' escrescenza.

M. Ciò potrebbe anche nascere, perchè avendo egli già calcolato, quantunque erroneamente, che l' altezza media nella visita Riviera fosse piedi 26. in circa, ed avendo in mente, che così fosse, e trovando poscia di nuovo piedi 26. in circa per le sue osservazioni, ha conchiuso non esservi mutazione. Onde non s' inferisce necessariamente lo scambio del suddetto segno.

P. La cosa potrebbe essere stata come voi dite, ma sentite un' altra mia conghiettura assai verisimile per ispiegare tutti questi suoi errori. Egli non ha fatti i calcoli di queste altezze medie, nè sulle osservazioni del 1693. nè su quella del 1716, nè su quella del 1717. rispetto alle prime, egli ha creduto al sig. Manfredi, che determina l' altezza media di piedi 31, e perchè questi gli parevano troppi per lo suo bisogno, ha detto quelle ciance degli errori, che si commettono nello scandagliare o per malizia, o per inavertenza; quando, se egli ne avesse fatto il calcolo, di due cose si sarebbe avveduto; prima, che quelle misure a Lago scuro non erano alligate al segno d' escrescenza, ma alla soglia della chiesa di S. Maria Maddalena, onde non avrebbe detto, che esse del 1693. fossero state ridotte al segno d' escrescenza: Secondo, che fatta poi tal riduzione, mediante la differenza d' altezza trovatasi del 1716. fra questo segno, e la detta soglia, ne venivano anzi più, che meno de' 131. piedi, onde si sarebbe forse vergognato di tacciare con sì aperta falsità il sig. Manfredi d' averne accresciuta la misura. Rispetto poi a quelli del 1716. avendo sentito dire, che il fondo del Po s' era trovato più basso della suddetta soglia, piedi 26, s' è attaccato qui, non considerando, che ciò si verifica del maggior fondo, e non del medio, di cui si tratta, il quale non resta che piedi 23. 10. 5. sotto la detta soglia. Finalmente avendo vedute le osservazioni del 1717. per le quali l' altezza

media è pure piedi 25. 6. 9. cioè quasi piedi 26. sotto la medesima soglia, che egli falsamente ha creduto essere il segno d' escrescenza, ha imbrogliati insieme questi numeri, e gli è paruto che ogni cosa vada bene, non impacciandosi nè di distinguere il fondo medio dal massimo, nè la soglia dal segno d' escrescenza. Da che finalmente due cose raccoglieremo. La prima (la quale comunque stia la faccenda di tutti questi calcoli, è certa, e infallibile) è che il signor Alberto non sa quel che si dica, nè quel che si faccia, e volendo far passar gli altri per maligni, si palesa egli per assai goffo. La seconda, che supposte vere l' osservazioni da lui riferite del 1717. è assai verisimile, che il segno d' escrescenza in esse adoperato, non sia il vero, e che egli in luogo di questo, abbia presa la soglia della chiesa suddetta, onde si dovranno aggiugnere a i fondi per lui notati piedi 5. 8. 3. per ridurli allo stato di Po pieno, il che fatto, ne verrà l' altezza media piedi 31. 3. o. Il che se è così, si rende chiaro per le sue medesime osservazioni, che la piena del 1717 ha avuto forza di tornare a corrodere le materie deposte sul fondo del Po a Lago scuro, e di ridurlo di nuovo a un dipresso alla profondità, che aveva del 1693, della quale notizia dobbiamo ringraziarlo per parte del sig. Manfredi, e de' signori Bolognesi.

M. Io farò ulteriore riflessione a tutto ciò, che si è detto, per venire maggiormente in chiaro del vero.

G. Ed io ancora, sig. Petronio; esaminerò un poco meglio questa faccenda, ad oggetto di cercare nuove opposizioni contra alla vostra opinione.

M. Converrà riserbare ad altro giorno l'esame degli altri punti della scrittura.

G. Anzi nè uno nè due, nè credo otto giorni basteranno, se sopra ogni cosa ci fermeremo, come abbiamo fatto su questo primo punto dell' altezza del Po.

M. Forse nel leggerla troveremo, che minor materia di discorso ci darà il rimanente della scrittura, di quel che abbia fatto il primo capo di essa.

P. Io vi attenderò domani per ripigliarne l' esame.

DIALOGO SECONDO.

Io vi veggo sig. Maurelio, senza la dolce compagnia vostra: che vuol dir questo.

M. Il sig. Giorgio parve ieri malcontento non tanto di voi, quanto di me medesimo, perciocchè io non mi opponeva per suo avviso alle vostre ragioni, quanto avrei dovuto; onde mi ha detto che veggendo egli, che il negozio prende mala piega, fa conto di lasciare

correre la nostra sentenza in contumacia, e di non intervenire più a' congressi.

P. Manco male, che i ragionamenti che noi teniamo insieme, non hanno nè a stamparsi, nè a registrarsi negli atti pubblici, e che la nostra giurisdizione nel dare questa sentenza non s' estende che sopra di noi medesimi.

M. E pur egli è pur sì delicato su questo particolare, che par che tema anche i nostri privati ragionamenti. E comincia a pensare a far murar le porte di Ferrara per paura che noi non mettiamo il Reno nel Po.

P. Increscemi che egli ne privi della sua conversazione, perciocchè è da lodare in lui se non altro, lo zelo con cui si riscalda in ciò che egli reputa interesse della vostra, e sua patria.

M. Io procurerò sempre di non mi lasciar vincere da chi che sia nell' amor di questa; sì veramente, che non ci vada di mezzo la giustizia, e la verità, che ad ogni gentiluomo dee stare a cuore più di qualsivoglia impegno, e contro cui mi persuado, che la mia patria non intenda di prendere impegno alcuno. Ma avete voi terminato di leggere lo scritto del sig. Alberto?

P. Ho letto tutto ciò, che riguarda i supposti del sig. Manfredi; ed ho anco fatti alcuni fogli di notazioni intorno a ciò, che sono andato leggendo.

M. Non tardiamo adunque a ripigliare i nostri ragionamenti, e passiamo, se vi pare a considerare l' inclinazione del Po, che veggo essere stata fatta dal signor Manfredi di once due per miglio in Po basso, e di once 6. in Po alto, al che si oppone il sig. Alberto, e pretende esser ella molto minore in amendue gli stati di questo fiume.

P. Pregovi ad espormi il suo argomento, acciò che possiamo andarlo considerando.

M. L' argomento si riduce in poche parole a questo. Il rigurgito del mare per l' alveo del Po giunge ne' flussi ordinari di sopra a Crispino, ma fingiamo che arrivi solamente a Crispino, cioè in distanza di miglia 36. dal mare. Dunque insegnando il sig. Manfredi, che il pelo del rigurgito de' fiumi è orizzontale, sarà orizzontale allora tutto il pelo del Po da Crispino al mare. E perchè il mare nel riflusso ordinaio s' abbassa 3. soli piedi sotto quell' altezza, a cui giunge nel flusso, è manifesto che il pelo corrente del Po a Crispino sarà alto questi 3. piedi sopra il pelo del mar basso, onde la caduta di quello sarà di 3. piedi in 36. miglia, e l' inclinazione si troverà in ragione di un' oncia per miglio, e non di due, come pretendeva il sig. Manfredi. Anzi converrà diminuire ancor questa inclinazione quel tanto che importa l' estendersi, che fa veramente il rigurgito di

sopra a Crispino, dove dice il sig. Alberto, che egli alza un mezzo piede ne' flussi ordinari. E molto più converrà diminuirla, se il ringorgo si inoltrerà, come egli crede, fino alla distanza di 50. miglia dal mare.

P. Voi avete detto in una sola volta, e in poche parole ciò che il sig. Alberto con sue frasche ha imbrogliato fino a sporcarne un foglio di carta, provando, e riprovando di dirlo in tre volte, senza poterne venire a capo.

M. Mi resta ancora da aggiungere qualche cosa intorno al pelo alto del Po.

P. Piacciavi che sospendiamo di parlarne finchè abbiamo considerata l' inclinazione del Po basso.

M. Sia como vi aggrada.

P. Io vi domando in primo luogo, come sappia il signor Alberto, che il rigurgito del mare per lo Po, ne' flussi ordinari giunga a Crispino, e che ivi faccia l' altezza d' un mezzo piede?

M. Avrallo ricavato dagli atti della visita del 1693.

P. Io vi do tutto il tempo, che voi volete a trovarmi tal osservazione negli atti di quella visita.

M. Ma io veggo pure, che il sig. Manfredi lo dice nella risposta a' signori Mantovani. Ecco il luogo a cart. 80. ove è riferita questa misura dagli atti della suddetta visita che egli cita alla lettera (*f*) sotto li 22. Febbraio.

P. Sì, ma osservate voi all' incontro negli atti, che ho qui di quella visita, altro non leggersi a dì 22. Febbraio intorno a' rigurgiti del mare, che queste parole a cart. 112. *presero informazione da varie persone (ciò fu a Crispino) sin dove arrivino i rigurgiti del mare su per Po, ed ebbero la medesima che non passavano mai Francolino, e da un mulinaro ivi abitante si disse, che quando era gran forza di vento ha veduto portare i mulini sopra terra, e che anche senza vento succedeva il rigurgito medesimo, benchè in minor quantità, e ciò si attribuiva dal medesimo al flusso, e riflusso del mare, e che per causa di tal rigurgito si elevava il Po un piede, e mezzo sopra il corso solito, e ciò però deponeva dal vedere lo stato del Po, perchè quando questo era alto, il rigurgito del mare non entrava tanto dentro del Po, ma sosteneva in collo l' acqua del medesimo Po.* Questo è tutto ciò, che si trova in ordine al rigurgito, nella visita del 1693. e voi vedete che qui non si dice essere tal rigurgito, (il quale si fa d' un piede, e mezzo, e non d' un mezzo piede a Crespino) effetto del flusso ordinario, ma semplicemente del flusso anzi si fa menzione di venti che mostrano straordinaria commozione nel mare.

M. Veggo però, che il sig. Manfredi nel servirsi di questa osservazione nel luogo per me citato, considera il calo del mare di piedi

3, il che non si verificherebbe, se non del flusso ordinario, come egli medesimo esprime.

P. Il sig. Manfredi anche in questo luogo si vale del solito suo metodo d'argomentare, con cui per maggiormente, e più fortemente stringere l'avversario, prende il meno che può in suo vantaggio, e mostra, che anche così facendo, non può reggere la dottrina di quello. Così nel caso nostro bastava a lui, che il mare si alzasse 3. piedi allo sbocco del Po, e mostrando poscia, che egli non si alza oltre un piede, e mezzo a Crespino, o mettiam pur anche, a Francolino (già che così aveva supposto, benchè erroneamente, il sig. Ceva) tanto gli basta per conchiudere, che il rigurgito non va crescendo, ma calando sempre in maggior distanza del mare. Per altro egli è certo, che nè da queste parole, nè da altre di quella visita si raccoglie, che quel rigurgito, il quale dipende dal flusso ordinario del mare si avanzi fino a Crespino, e molto meno sopra quel luogo, ma solo ricavasi che in qualche caso, il rigurgito fin colà arriva, e ciò può accadere nelle straordinarie intumescenze del mare, nè solamente per l'altezza d'un mezzo piede, come il sig. Alberto avvisa, ma di un piede, e mezzo.

M. Forse dalla visita del 1716. avrà il signor Valdimagro raccolta questa notizia.

P. Tanto è lontano, che egli possa aver trovata tal cosa nella visita del 1716, che al contrario in questa si toglie ogni dubbio, che potesse per avventura rimanere nelle parole dell'altra, mostrandosi, che il ringorgo mai non giunge a Crespino, che in caso di grandissime maree, come potete chiarirvi dalle parole de' testimonj esaminati in essa, che io ho registrate in questo foglio *F*. Dalla semplice lettura del detto loro potete raccorre quanto sia lontano dal vero ciò, che il sig. Alberto ci dà per cosa così certa cioè, che il ringorgo ordinario *si renda sensibilissimo non solo a Crespino, ma miglia, e miglia più in su*, e che lui *senza tempesta*, o vento *di mare sotto gli occhi di tutti si alzi sei manifestissime once*.

M. Ma parmi pure, che il sig. Manfredi, rispondendo al signor Ceva, concedesse, che il rigurgito sia sensibile, non che a Crispino, anche alla Stellata. Certamente così suppone il sig. Alberto qui a cart. 7. in queste parole. *Questo punto si è di sopra supposto lontano dal mare 40. miglia, ma certamente lo è assai più, mentre il signor Manfredi vuole, che dalla Stellata al mare corrano 70. miglia* =. Con che parmi, che egli dia a dividere portar esso opinione, che il sig. Manfredi faccia terminare il rigurgito alla Stellata.

P. Qual sia la credenza del sig. Valdimagro intorno al credere del sig. Manfredi, non sò. So bene, che questi non ha mai detto uno sproposito simile, anzi ha scritto a lettere *d'appigionasi* qui a cart.

63. della sua risposta, che nè *alla Stellata, nè in altro sito inferiore per un tratto di molte miglia non si risente nè punto, nè poco il crescimento, o il calo del mare, non solo negli ordinari suoi movimenti di flusso, e riflusso, ma eziandio nelle più grandi, e veementi burrasche*, il che va poscia replicando in altri luoghi della medesima opera. Bene è vero, che argomentando col sig. Ceva, fa poi vedere, che quand'anco per impossibile fin colà si avanzasse il ringorgo, alcun male non ne seguirebbe alla sua causa; ma io non so qual logica insegni a prendere come concesso quello, che altri assuma in una ipotesi, che egli dichiara poi essere falsa.

M. Io andava qui tra me scorrendo con l'occhio le testimonianze per voi datemi di questi ringorghi, e benchè io vegga non potersi raccorre da queste, che il flusso ordinario arrivi a Crespino, non si può tuttavia negare, che codeste deposizioni non s'accordano gran fatto tra loro nell' assegnare il termine del rigurgito, e chi diligentemente le paragonasse, vi troverebbe forse delle contradizioni.

P. Non è meraviglia, se in una materia simile, su cui difficilmente si potrebbero dar per sicure le osservazioni fatte da un professore, si trovi qualche diversità fra quelle di persone rozze, e che non a bella posta hanno cercati, ma per puro caso si sono imbattuti a vedere chi una volta, chi un'altra gli effetti di questi rigurgiti. Da troppe combinazioni di cagioni diverse dipende la loro altezza e la loro estensione. Vi è da distinguere quell'elevazione, che può procedere da acque sopravegnenti, da quella che veramente nasce dal flusso del mare. Vi è da considerare l'intumescenza straordinaria nelle maree, e l'ordinaria ne' flussi. Cotesti medesimi flussi sono più sensibili ne' noviluni, e ne' pleniluni, che in altri tempi; e posta la medesima età della luna più crescono negli equinozj, che fuor di quelli. Convien poi che data una eguale elevazione di mare, ella faccia effetti assai diversi in Po alto, e in Po basso; e perchè innumerabili sono i gradi che egli può avere d'altezza, e di bassezza, è certo, che fra tutti questi dee correre del divario nell' estensione del ringorgo, il qual divario in sì poca inclinazione di pelo, qual è quella del Po, non può essere che molto grande. Giudicate ora quanto sia da credere a codesta nuova razza di livellazione trovata dal sig. Valdimagro, il quale attaccandosi alle parole di un mulinaio (dal contesto delle quali si conosce, che ei non sa quel che si dica) e prendendo francamente la distanza di Crispino dal mare di 36. miglia, che Dio sa quanta è, e supponendo il ringorgo osservato da colui essere stato cagionato da un alzamento di tre piedi a capello, che poteva per avventura essere di quattro, o di sei, tira subito bravamente il suo conto dell' inclinazione del Po, fino a un venticinquesimo d'oncia per miglio. Che se io volessi al contrario mantenere,

che quando il Po è bassissimo, e quando in tal circostanza il mare non si alza che tre piedi, il rigurgito non si avanza che a 18. miglia dentro al Po, già voi vedete, che non potrei essere convinto di dargli troppo scarsa estensione, mentre, la Dio mercè, vi ha chi fa finirlo ad Ariano, chi alla Mesola, e chi al Capannone dell' Ammiraglio, cioè a dire, chi 18, chi 10, e chi due sole miglia sopra lo sbocco. E ciò posto, eccovi che da queste livellazioni avrei fatte tornar le due once per miglio del signor Manfredi, anzi anco un piede, o un piede e mezzo per miglio, se mi fosse piaciuto.

M. Veggo anch' io, che per ricavare la caduta del Po dall' osservazione de' rigurgiti, sarebbe necessario di terminare l' elevazione del mare in quella particolar osservazione, e la distanza, a cui il rigurgito si estendesse, con una esattezza che non può sperarsi dalle relazioni de' testimoni.

P. Aggiungete che quando tutte queste osservazioni si avessero, converrebbe nè più nè meno livellare il pelo rigurgitato, a voler sapere la caduta del pelo del Po sopra il mar basso, nel luogo ove termina il rigurgito.

M. Come? Non dee egli, secondo il sig. Manfredi, il pelo rigurgitato spianarsi perfettamente a livello? e non considera egli nel capitolo settimo come orizzontale il pelo rigurgitato del Po di sopra allo sbocco del Reno, riguardando tal rigurgito come effetto della sola elevazione dell' acqua, e prescindendo da ogni velocità del Reno, appunto come dee considerarsi nel ringorgo del mare?

P. Altra è la resistenza che farebbe il Reno alle acque del Po nel luogo dell' influsso, altra quella che fa il mare al Po nello sbocco. Ove il Reno entrasse nel Po a seconda, tanto è lontano che l' acqua del Po inferiore al luogo dell' influsso resistesse alla superiore che al contrario renduta più veloce dall' aggiunta del Reno, tirerebbesi dietro, per così dire la superiore, nè questa per altra cagione si eleverebbe, se non perchè non potendo l' acqua del Reno, aggiunta sopra il Po, rimaner sospesa a piombo in altezza maggiore, di quella dell' acqua superiore, dovrebbe per necessità spandersi al di sopra, e così far ivi ancora alzare la superficie del Po; onde spianatasi ella finalmente a livello (o talvolta anco, quando il Po fosse assai ripido, prima di giungere a livello) ivi si fermerebbe; supposto sempre che l' acqua del Reno imboccasse il Po a seconda, nè si opponesse colla sua direzione alla direzione di questi, perocchè in tal caso il rigurgito potrebbe estendersi oltre l' orizzontale, come il sig. Manfredi ha voluto supporre, che fosse per accadere in quel luogo, in grazia degli avversari. Ma quando si tratta del mare, è certo che l' acqua di questo resiste con tutto il suo peso, e si oppone a quella del Po molto più che non farebbe l' acqua d' un fiume che entro vi sboccasse

a seconda, e perciò il signor Manfredi, non ha mai detto, che il rigurgito de' fiumi per la crescenza del mare sia perfettamente orizzontale, anzi gli ha data qualche pendenza, come qui potete leggere a cart. 83. = *converrà che l' influente, dopo qualche tempo stabilisca anche egli, e renda permanente la sua superficie su qualche determinata posizione, e ciò allora seguirà, quando la superficie suddetta avrà acquistata per tutto quella pendenza, che è necessaria, affinchè per la sezione dello sbocco, e per tutte l'altre superiori si scarichi precisamente la medesima quantità d' acqua, che prima si scaricava avanti l' alzamento*.

M. Dalle cose fin' ora dette parmi potersi concludere, che sia per ogni conto mal sicuro il metodo del sig. Alberto di ricavare la caduta del Po coll' osservazione della distanza, a cui giungono per esso i ringorghi del mare. Ma non perciò resta provato, che il Po basso abbia le due once per miglio, che gli dà il signor Manfredi, e sarei curioso di sapere con qual altro modo si potesse rinvenire questa caduta.

P. Se ella si raccogliesse immediatamente dalle livellazioni fatte nelle visite d' accordo fra amendue le parti, parrebbevi, che con tal modo fosse a proposito?

M. Anzi lo stimerei l' ottimo di tutti; ma forse ciò non potrassi, e perciò il sig. Alberto ha fatto ricorso a' rigurgiti.

P. Ciò non potevasi veramente prima della visita di Monsignor Riviera, ma ora si può per l' osservazioni fatte in questa, combinate con quelle del 1693.

M. Ma come dunque il signor Manfredi, prima della visita di Monsignor Riviera aveva potuto calcolare codesta caduta?

P. Mi ricordo d' aver udito da lui medesimo, che egli allora supplì per conghiettura, e a un dipresso certa misura che mancavagli a tal effetto, la qual misura si è poi presa nella visita accennata di Monsignor Riviera.

M. Ora dunque, che tal visita ci somministra tutto ciò, che è necessario per ricavar questa caduta, potrassi vedere, se la conghiettura del sig. Manfredi sia stata giusta.

P. Per risparmiarvene la fatica, ecco che io ho steso in questo foglio notato *G* il calcolo della caduta del pelo del Po basso fra la Stellata, e il ponte di Lago scuro, e in quest' altro contrassegnato *GG* quello della caduta del medesimo pelo fra la Stellata, e il mare.

M. Codesta caduta dalla Stellata al mare tutta insieme, quanta si trova ella in Po basso?

P. Trovasi di piedi 17. o. 9. prendendo il pelo de' 19. Febbraio 1693; e di piedi 14. o. 9. prendendolo nella massima possibil bassezza.

M. Molto si scosta adunque dal vero il sig. Valdimagro, che lo fa

di soli piedi 4. 3. Ma a quanto riesce di pendenza per miglio una tal caduta?

P. Quella del Po bassissimo a due once, e minuti quattro per miglio, per quanto può ricavarsi, supposta la distanza della Stellata al mare, di miglia 70; la quale non si sà che a un dipresso, ma certamente non è gran fatto diversa da questa misura.

M. A tal che l'inclinazione del Po basso non pure non è minore ma piuttosto un poco maggiore di quella, che trovava il signor Manfredi.

P. E così il sig. Manfredi, il quale prima della visita di Monsignor Riviera, non poteva saper questa caduta, che a un dipresso, e per conghiettura, vi ha colpito meglio del sig. Alberto, il quale potea saperla precisamente, e sicuramente dagli atti di questa, e delle altre visite, e perciò e inescusabile la sua goffezza, e la sua petulanza.

M. Io considererò le vostre calcolazioni più riposatamente. Ma in tanto strana cosa qui veggo risultare da esse, cioè che l'inclinazione del pelo del Po basso non è la medesima in quelle dodici miglia dalla Stellata a Lago scuro che nell'altre 88. da Lago scuro al mare; mentre nelle prime dodici miglia suddette il pelo del Po dei 19. Febbraio 1693. pende in ragione di once 7. 5. per miglio, e il medesimo pelo nelle altre 58. miglia da Lago scuro al mare pende solamente in ragione di once 1. 11 $\frac{35}{29}$ per miglio, come voi avete notato a piè del foglio *E*.

P. Da ciò confermasi quel che il signor Manfredi ha scritto in altro luogo, cioè a cart. 92. della sua risposta, essere la caduta del Po maggiore nelle parti superiori, che nelle inferiori. E perciò quando egli, per calcolare il rigurgito di Reno in Po basso a cart. 94. attribuisce a questo le solite due once per miglio, fa grandissimo vantaggio al sig. Ceva, mentre potrebbe secondo le livellazioni, attribuirgliene oltre a sette, onde l'estensione del ringorgo verrebbe a diminuirsi di più miglia.

M. Parmi che non si possa intendere questa sì gran mutazione di pendenza nel Po, senza supporre, che il pelo di esso si pieghi, e faccia angolo a Lago scuro di sopra al qual punto la linea del pelo sia più ripida, cioè in ragione di 7. once, e inferiormente meno ripida, e in ragione di sole due once per miglio, onde dubito di qualche errore nelle misure, mentre non mi par verisimile, che a Lago scuro, dove nel Po non si scorge mutazione alcuna, nè d'acque aggiunte, nè d'altro, facciasi improvvisamente una tal mutazione di pendenza.

P. Non vi è necessità alcuna di supporre in quel preciso luogo una tale piegatura della linea del pelo del Po, ma piuttosto dee

credersi, come più conforme alla ragione, che questa linea in ogni sua parte faccia continuamente degli angoli, e soffra continue piegature come quella, che verisimilmente dee esser curva, cioè composta d'infinite particelle rette, che comprendano infiniti piccolissimi angoli; e che nelle sue parti inferiori sempre meno sia inclinata all' orrizzontale, che nelle superiori. E chi esattamente livellasse il pelo del Po in altre parti di mezzo, vedrebbe assai sensibilmente queste diverse inclinazioni. Ove di nuovo è da osservare l' inavvedutezza del signor Alberto, e l' improprietà del metodo da lui praticato, di ricercare la pendenza del Po per mezzo de' rigurgiti, mentre quando anco egli si trovasse avere nella parte inferiore, e più vicina al mare una pendenza minore delle once due determinate dal signor Manfredi, egli non ne doveva conchiudere, che l' inclinazione del Po presa tutta insieme dalla Stellata al mare, fosse in quel medesimo ragguaglio trovato nelle parti inferiori, e molto meno supporre l' inclinazione di sopra alla Stellata, che è quella di cui parlava il sig. Manfredi, eguale a quella, che egli ha vicino al mare.

M. Questa considerazione ci aprirebbe il campo a troppo più alte contemplazioni, di quel che porti l' esame della scrittura del signor Valdimagro. Perciò tornando al proposito nostro, pregovi a dirmi, se parimente dalle livellazioni fatte nelle visite, possa raccogliersi l' inclinazione del Po alto, la cui caduta si fa dal signor Manfredi alla Stellata sopra il mar basso di piedi 36. in circa, e dal sig. Alberto quasi per metà minore, cioè di piedi 20. 3.

P. Fra l' altre bizzarríe del sig. Alberto in quel suo calcolo, notabile è la franchezza con cui egli dice = *s' ingrossi, e si gonfi il Po, come suole, e s' alzi alla Stellata i suoi consueti piedi* 16. *sopra il pelo di Po magro* = Ove ognun crederebbe essere questa una costante osservazione, che il Po, quando gonfia, non si alzasse alla Stellata che 16. piedi sopra il pelo basso; e pure in molte escrescenze si alza da 17, o 18. piedi sopra la soglia della chiavica Pilastrese, la quale è poi anco più alto del pelo bassissimo del Po per lo meno due buoni piedi. Ma io non voglio perdere, nè far perdere a voi tanto tempo, quanto ne richiederebbe la confutazione a tuttociò, che egli dice in questo luogo. Eccovi due altri fogli, uno notato colla lettera *H* che mostra l' inclinazione del Po alto dalla Stellata a Lago scuro, e l' altro coll' *HH*, che fa vedere l' inclinazione suddetta dalla Stellata al mare. La caduta totale in questo lungo tratto, viene ad essere almeno di piedi 35. in circa, ed è quella che il sig. Manfredi senz' averla potuta calcolare, che per conghiettura, aveva detto essere di piedi 36. in circa, e che il signor Alberto dopo aver potuto ricavarla dalle visite, vuole che sia di piedi 20. 3. L' inclinazione poi riesce in tutto il tratto suddetto di once 6. per miglio,

come il sig. Manfredi aveva trovato, ma anch' essa disugualmente distribuita, cioè di once 7. 11. nelle prime 12. miglia, e di once 5. 7. nelle altre 58. miglia, il che di nuovo s' accorda con quello che il signor Manfredi aveva detto a cart. 92. e mostra la diminuzione della pendenza del Po nelle parti inferiori, onde anco il pelo alto di esso si scorge avere qualche curvità, e questa nelle parti superiori procedere quasi parallela alla curvatura del pelo basso, avendo noi veduto, che l' uno, e l' altro pelo in quelle prime 12. miglia ha per ciascun miglio 7. once in circa d' inclinazione coll' orizzontale, ma poi vanno finalmente a concorrere insieme le due curve suddette allo sbocco del Po, ove l' una e l' altra tocca una linea orizzontale, e con essa si confonde.

M. Non mi pare che altro qui resti, se non che io mi certifichi della giustezza de' vostri calcoli, il che farò a mio agio; e quando gli trovi esatti, come suppongo, resta posta in chiaro l' inclinazione del Po, tanto alto, come basso, come l' aveva supposta il signor Manfredi.

P. E resta canonizzata l' insolenza del sig. Alberto, che attribuisce al sig. Manfredi d' avere commessi per malizia quegli errori, che egli medesimo ha commessi (a trattarlo discretamente) almeno per ignoranza.

M. Passiamo ora, se così vi piace, al terzo de' supposti del sig. Manfredi impugnati dal signor Alberto, che è quello della profondità del Reno, la quale voleva il sig. Manfredi, che in tempo di piene non fosse più che piedi 9, e il signor Valdimagro pretende doversi accrescere fino a piedi 14. intorno a che attenderò di sentire il vostro parere.

P. Io non so se ci potrà riuscire di mettere in chiaro questa misura della profondità del Reno, se prima non avremo stabilita l' inclinazione di esso, che è l' ultimo de' supposti del sig. Manfredi censurati dal sig. Alberto. Imperocchè pretendendo questi, che la profondità di questo torrente in virtù dell' inclinazione di esso, e della velocità, che egli acquista per la discesa, sia diversa in diverse parti dell' alveo, e sempre minore nelle inferiori, che nelle superiori, è manifesto che tale profondità, secondo lui, non è quantità determinata, ma indeterminata, e dipendente dalla distanza che ha ciascuna parte dell' alveo dalla sua origine. Laddove il sig. Manfredi, che non mette a conto l' inclinazione del Reno, nè vuole che la velocità di esso sia mutabile in diverse parti dell' alveo, considera la profondità, almeno per questo conto, come determinata, e invariabile, e solamente soggetta a quelle irregolarità, che può avere a luogo a luogo il fiume, onde questo è un punto, che vuolsi decidere prima di ricercare quanta sia la profondità suddetta.

M. Rettamente avvisate, e pur che si chiarisca quanto appartiene alla presente materia, nulla ci dee importare di serbare più uno che un altro ordine nella nostra disamina. Cominciando dunque dall' inclinazione del Reno, duolsi il sig. Alberto, che il sig. Manfredi l' abbia dissimulata, e fatta apparir minore del vero, tassandola per meno d' un minuto, quando egli trova ciò non verificarsi se non nelle parti inferiori del Reno dalla Sammoggia in giù, laddove nelle superiori l' angolo del fondo del Reno coll' orrizzontale riesce dove di 2, dove di 3, e dove di 5, e quasi di 6. minuti, siccome deduce egli da alcune livellazioni del sig. Romualdo Valeriani, che riferisce nella sua scrittura; e a prendere tutta in corpo la caduta del Reno dalla sua origine (la quale dee intendersi di sotto alla Chiusa di Casalecchio) fino alle valli, che sono piedi 106, e qualche cosa di vantaggio in miglia 37, trova il sig. Alberto, che l' angolo del fondo del Reno coll' orizzontale riesce di minuti 1. 56, che sono quasi due minuti: sicchè egli non è minore di un minuto, qual lo fa il sig. Manfredi.

P. Voi mi fate sovvenire di quel tale, che avendo fatto de' debiti per parecchie migliaia di scudi, ed essendogli fatti i conti addosso, co' quali si mostrava, che egli non aveva di capitale per dieci scudi; pretendeva di mostrare, che non era fallito, facendo vedere con prove concludentissime, che egli possedeva per lo valore di venticinque scudi e baiocchi.

M. Voi volete dire, che per vostro avviso poco importa, che l' inclinazione del Reno si trovi d' un minuto, o due maggiore di quella che il sig. Manfredi ha determinata, pur che ella sia così tenue, che l' acqua non ne riceva sensibilmente accrescimento di velocità. Ma per tutto ciò non mi negherete, che non vi sia stato nel signor Manfredi un poco di artificio nel diminuirla oltre il vero, e nell' ascondere la differenza di queste inclinazioni in diverse parti di quel torrente.

P. Che la pendenza del Reno sia maggiore nelle parti superiori che nell' inferiori, non pure non è mai stato negato dal sig. Manfredi, ma egli lo ha chiaramente scritto in molti luoghi della sua opera, e nominatamente qui a carte 118. dove voi vedrete che egli cita quelle medesime livellazioni del sig. Valeriani, delle quali parla il signor Alberto, avvegnachè non li tornasse in acconcio di portarle per disteso, come questi ha fatto. E ciò fa il sig. Manfredi per provare coll' esempio del Reno quella universal dottrina già insegnata dal Guglielmini, che serve di principal fondamento per escludere il timore d' interramento nel Po per l' unione del Reno, cioè, che dove più acque anche torbide, s' uniscono insieme, ivi il fiume s' abbassa, e rendesi meno inclinato, come dice apparir nel Reno, il cui

fondo, dopo ricevuta la Sammoggia, riducesi alla pendenza d' once 13. o 14. per miglio, quando di sopra allo sbocco di essa in ragione d' once 20. Così pure afferma altrove il sig. Manfredi, sempre colla dottrina del Guglielmini, maggiore essere la caduta de' fiumi, ove corrono in ghiaia, che ove portano pura sabbia. Il che da lui medesimo a carte 161. applicasi al Reno, il quale dalla Chiusa al Trebbo porta sassi, e da lì in giù ne va privo, onde non può dire il signor Valdimagro, che dal signor Manfredi sia stata dissimulata, o pure occultata codesta maggior pendenza del Reno nelle parti superiori, che nell' inferiori, della quale in tanti luoghi ha parlato, e che è totalmente conforme alle sue dottrine.

M. Sì, ma non doveva poi dunque il sig. Manfredi sprezzare l' effetto di quelle altre superiori pendenze, che danno al Reno una caduta sì grande dalla chiusa alle valli, mentre accrescendosi per tal caduta la velocità del fiume, viene questo a riuscire di maggior portata di quello, che a lui tornasse conto di trovarlo.

P. Se egli abbia, o non abbia dovuto tener conto della caduta superiore del fiume per calcolare la sua portata, ella è ispezione diversa dalla presente, ed allora sarà tempo di parlarne, quando esamineremo il metodo da lui tenuto in questi suoi calcoli. Mi basta intanto di avervi mostrato, che egli nè ha dissimulata, nè diminuita maliziosamente, come il sig. Alberto dice, la pendenza del Reno, e che parlando delle parti inferiori di questo, cioè di sotto allo sbocco della Sammoggia, ha avuta ragione di dire che ella non arriva a un minuto.

M. E pure chi sa, che questa medesima inclinazione minore di un minuto non possa forse bastare per dar sensibile accelerazione all' acqua del Reno, dalla Sammoggia in giù, e per fare che la profondità di esso si vada rendendo sempre minore, onde nè pur questo minuto dovesse trascurarsi dal sig. Manfredi?

P. Questo è appunto quello che ora ci resta da vedere; e per sodisfarvi intorno a ciò, piacciavi, che dopo avere stabilita la pendenza del fondo di Reno di sotto alla Sammoggia quale ella è veramente, cioè di 14. once in circa per miglio, noi osserviamo quel che dice il sig. Alberto sopra l' inclinazione del pelo di questo fiume.

M. Il pelo di Reno fra la Sammoggia, e le valli cade once otto per miglio, secondo il calcolo del signor Alberto, intorno alla qual caduta egli ci avvisa, che il signor Manfredi non ha pur fatta una parola.

P. Ove la cosa stia così, non occorre dubitar più, se il Reno dalla Sammoggia in giù s' acceleri, ne se la profondità sua si faccia minore, mentre è evidente che ella si fa maggiore, e che il Reno in luogo d' accelerarsi, si rallenta.

M. E come è mai possibile tal cosa?

P. Come ciò sia possibile, lo dimanderete al sig. Alberto, che sa così bene i minuti, le seconde, e le terze dell' inclinazione del Reno in tutto il suo tratto.

M. Mostratemi di grazia, come dalla suddetta inclinazione del pelo di Reno d' once otto per miglio ne segua, che dalla Sammoggia in giù egli si faccia più tardo, e s' ingrossi in vece di assottigliarsi.

P. La conseguenza è così chiara che per ricavarla, basta quel poco di Logica, e quel poco d' Euclide, che si vede avere studiato il sig. Alberto. Imperocchè, se il fondo del Reno dalla Sammoggia in giù è inclinato anche per confessione sua in ragione di 15. once in circa per miglio, e se il pelo del medesimo nel medesimo tratto non è inclinato che in ragione d' once otto, è manifesto maggiore essere l' inclinazione del fondo, che quella del pelo. Perciò, avendo noi due linee disugualmente inclinate all' orizzontale, delle quali l' inferiore, che è il fondo, è più inclinata, o sia più ripida della superiore, che è il pelo, egli mi par chiaro, che queste andando all' ingiù, non si accosteranno, ma scosterannosi sempre tra loro, e che perciò la profondità del Reno farassi sempre maggiore, e non minore; onde prese in questo tratto due sezioni di egual larghezza, l' inferiore che sarà più profonda, sarà più grande, e a misura di ciò sarà meno veloce. Ecco dunque come il Reno di sotto allo sbocco della Sammoggia andrà sempre calando, e non crescendo di velocità.

M. Intendo la forza di tal conseguenza, e confesso non potersi accordare insieme, che il pelo sia meno inclinato del fondo, e che il fiume si assottigli, e si acceleri nella discesa. Ma dall' altra parte parmi impossibile, che il Reno, discendendo sempre, si diminuisca di velocità, onde sono curioso di sentire in che consista l' equivoco della dottrina del sig. Alberto, da cui seguirebbe tal paradosso.

P. Consiste in quel suo piacevol calcolo dell' inclinazione del pelo di Reno, mentre posto che egli abbia 14. piedi d' acqua allo sbocco della Sammoggia, cioè in distanza di 21. miglia dalle valli, egli riparte quei piedi 14. d' altezza in quelle 21. miglia e trova, che ne toccano 8. once per miglio, e tanta dice esser l' inclinazione del pelo appunto come si farebbe, se il fondo del Reno non avesse alcuna pendenza, e si andasse a spianare sul pelo delle valli nel punto, ove in esso si scarica il Reno. E così, a modo del sig. Alberto, si potrebbe il fondo del Reno alzare una picca, o altrettanto abbassarsi, che sempre il pelo di esso alla Smmoggia avrebbe la medesima inclinazione, e la medesima caduta sopra le valli, posto che in quel luogo l' altezza dell' acqua fosse sempre di piedi 14. E questi son poi di quelli, che si arrogano di scrivere, e di stampare loro scritti

in una materia tanto importante, in cui trattasi dell' esterminio d' una provincia, avendo anche ardire di tacciar di malizia, e di falsità quelli de' quali non intendono le dottrine, e d' impugnare con sì leggiadri argomenti le pesatissime risoluzioni consultate con tanti grandi uomini, ed emanate da giudici maggiori d' ogni eccezione.

M. Ma poichè dunque l' inclinazione del Reno non è tale quale là fa il signor Alberto, avete voi per avventura calcolato quanto ella sia?

P. Se parliamo del pelo basso del Reno, poco calcolo vi bisogna, perciocchè dalle livellazioni fatte nella visita del 1693. chiaramente risulta, che la caduta di esso pochissimo o nulla è diversa da quella del fondo, come potrete riscontrare in questo foglio segnato *I*, che contiene il risultato, tanto delle livellazioni fatte del Reno dalla casa Piombini a Mirabello, quanto da Cuccagna a Mirabello; con questo, che nelle prime, l' inclinazione del pelo è un poco maggiore di quella del fondo ragguagliato, e nelle seconde un poco minore: differenze che sono inevitabili in sì fatte misure di fiumi irregolari, onde si può conchiudere, che il pelo basso del Reno, cioè quando egli non ha fuor de' gorghi, che un piede, o due d' acqua, sia sensibilmente parallelo al fondo, e che l' inclinazione dell' uno e dell' altro sia uguale, cioè di 14. once per miglio in circa. Se poi parliamo del pelo alto, per assicurarmi, se questo ancora fosse per avventura parallelo al fondo; in mancanza de' segni delle escrescenze, che sarebbero stati il mezzo più adattato ad un tal fine; altro non ho potuto fare, che paragonare le misure prese in più luoghi dalla distanza del ciglio degli argini del suddetto pelo basso del Reno; giacchè potendosi supporre, che il ciglio degli argini secondi a un dipresso il pelo alto del fiume, ed essendosi veduto, che il pelo basso è parallelo al fondo, se si troverà che la linea del ciglio degli argini sia per tutto equidistante al pelo basso, si conchiuderà essere il pelo alto anch' esso parallelo al fondo, e se gli argini si accosteranno al pelo basso, dirassi altrettanto accostarsi il pelo alto al fondo: nel che fare, mi è convenuto scegliere osservazioni fatte nel medesimo stato dell' acqua, o pur valermi di quelle, nelle quali è stata fatta da' periti la riduzione al medesimo stato; e queste ho distese nel foglio *K*. Voi vedrete in esso primieramente cinque misure delle distanze degli argini dal pelo d' acqua prese in diversi luoghi li 22, e 23. Maggio 1693, ne' quali due giorni non si esprime nella visita, che l' acqua facesse alcuna mutazione. Vedrete poi anche le distanze degli argini dal pelo corrente prese nella livellazione fatta dai 9, ai 14. Giugno dalla casa Piombini a Mirabello, e finalmente vedrete il paragone di altre simili distanze a Cuccagna, e a Mirabello sopra il pelo del Reno degli 11, e 12. Novembre. E in tutte le osservazioni fatte di questo foglio, avvertite aver io sempre considerato

quel solo dei due argini, che ho trovato più basso dell' altro, ed avere di più in ciascuna osservazione notato quanta fosse la distanza del ciglio di quel medesimo argine dal maggior fondo, e quanta dal fondo ragguagliato, ove nella visita ne sia stata riferita la misura, acciò che possiate, piacendovi far anche immediatamente il paragone dell' altezza degli argini sopra il fondo in diversi luoghi. Da tutte queste misure a me non dà l' animo di ricavare con evidenza che l' inclinazione degli argini sia diversa da quella o del pelo basso, o del fondo, trovandola qua maggiore, e colà minore irregolarmente. E di questa irregolarità, ben poteva accorgersi anche dalle sue proprie misure il sig. Alberto, il quale trovando allo sbocco della Sammoggia l' altezza dell' argine di piedi 14. sopra il fondo, e confessando quel che non può negare, che alla botta di Cuccagna ella è parimente di piedi 14. quando agli Annegati la suppone di piedi 10, o dovea conchiudere, secondo il suo modo di argomentare, che il Reno dagli Annegati a Cuccagna altrettanto si ritarda, quanto erasi accelerato dalla Sammoggia agli Annegati, o più sanamente riflettendo, dovea conoscere da tale irregolarità di misure, non esservi alcun indizio nè di accelerazione, nè di ritardo.

M. Ma a che si debbono attribuire tali differenze, che mostrano nell' acqua del Reno ora assottigliamento, ed ora ingrossamento?

P. Queste differenze nascono, per quanto si può credere, in parte dagli argini, che non sono mantenuti ad una uniforme altezza, nè in modo che per tutto egualmente sopravanzino al pelo delle massime piene, e in parte dal fondo medesimo, ancorchè corretto con i ragguagli, che a misura delle diverse larghezze, e dell' altre diverse circostanze si alza, e si abbassa, per non parlare dei fondi massimi, che sono molto più irregolari. E ben che paia che tali irregolarità del fondo si sfuggano, paragonando gli argini non al fondo medesimo ma al pelo basso, pure non è così, mentre anche il pelo suddetto non è steso sopra una linea uniformemente inclinata, ma imita in qualche modo le piegature del fondo, disponendosi in diversi luoghi, sopra diverse cadenti, talchè dove il fondo è più elevato, ivi si fa più ripida, e dove poscia si trovado dei gorghi, ivi sboccando, come in tanti laghetti, rendesi quasi orizzontale, le quali varietà non s' osservano poi nel pelo alto del fiume, come quello che meno sente gl' imbarazzi del fondo, e meno da essi viene impedito.

M. Benchè in tanta ripugnanza di misure non si possa evidentemente mostrare, che l' inclinazione del pelo alto del Reno sia nè maggiore, nè minore di quella del fondo, e per conseguenza rimanga dubbioso se il Reno tuttavia s' acceleri, e s' assottigli dalla Sammoggia in giù, la ragione ci dimostra, che ciò può far egli veramente, mentre è certo, che l' acqua discendendo, dee ubbidire alla legge

degli altri corpi gravi, che è d' andar sempre acquistando nuovi gradi di velocità, onde posta egual larghezza delle sezioni, conviene che ella sia meno alta nelle inferiori, che nelle superiori.

P. Niuno mette in dubbio, che l'acqua del Reno non ubbidisca alle leggi di natura, e fra queste, anco a quella de' corpi gravi, che cadendo s' accelerano; ma questa medesima natura ha ben anche delle altre leggi, alle quali l' acqua non può non ubbidire egualmente, e finchè noi non le sappiamo tutte, non dobbiamo maravigliarci, se pare che tal volta alcuna ne venga trasgredita. Anche una palla che cada per un piano inclinato, dee continuamente andarsi accelerando, e pure noi veggiamo, che ove il piano sia gran fatto scabro, e l' inclinazione di esso assai piccola, dopo qualche tratto, non pure essa non si accelera, ma rallentasi, e finalmente si arresta ove più di forza le tolgano gl' impedimenti, di quello che gliene può aggiungere la discesa. Il medesimo accade dell' acqua negli alvei de' fiumi, e specialmente de' pochi inclinati, massimamente ove questi abbiano gli alvei strettamente irregolari, come lo ha il Reno: se non quanto nell' acqua, l' alzarsi che ella fa, quando ella è trattenuta da impedimenti, ricompensa la velocità perduta, e così mantiensi questa a un dipresso la medesima, senza accrescersi, nè sminuirsi. Ma io non mi diffonderò nel proposito degli effetti di questi impedimenti, avendone scritto a lungo il Guglielmini nel suo trattato de' fiumi: nè mostrerovvi, che da tali impedimenti venga grandemente alterata la velocità del Reno, mentre lo confessa il medesimo sig. Alberto a carte 14. della sua scrittura, onde meno dovrebbe maravigliarsi, che questo torrente nelle parti inferiori sensibilmente mantenga la medesima altezza. Che se pure voi pretendeste, che egli in tutto rigore si vada sempre accelerando, e assottigliando alcun poco, io non mi opporrò a questa vostra credenza, bastandomi che tal effetto sia così tenue, che egli non si renda sensibile, ne possa determinarsene la quantità colle misure, che fin' ora si sono prese di questo fiume.

M. Ma formate voi intorno al Po l' istesso giudizio, che intorno al Reno, cioè che il Po ancora mantenga nelle parti inferiori sempre una medesima velocità, e nelle sezioni egualmente larghe una profondità medesima? Imperocchè io veggo, che il sig. Alberto mostra, che il Po s' assottiglia, e trova co' suoi calcoli, che se egli ha piedi 80. d' altezza a Lago scuro, ed ha sei once d' inclinazione per miglio, egli si ridurrà in distanza di 20. miglia disotto da Lago scuro a piedi 21. d' altezza; e se ne ha a Lago scuro solamente 26, ed ha once 3. 5. di caduta per miglio, da Lago scuro alla Stellata, ridurrassi a piedi 28. 10. 7.

P. Il sig. Alberto prende in queste livellazioni uno de' suoi soliti granchi, mentre risguardando il Po, come se il fondo di esso fosse

senza alcuna pendenza, vuole che vada in assottigliamento dell' acqua tutto ciò che egli trova di caduta nel pelo di essa, nè considera che sebbene quel fondo prendesi comunemente per orizzontale dalla Stellata al mare, ciò s' intende in quanto egli alla Stellata trovasi quasi in livello colla superficie del mare; ma ciò non toglie, che egli non si abbassi poscia sotto quel livello, e non abbia la sua pendenza, mentre non solo a Crispino, ma anco alle Papozze, e giù per lo ramo d' Ariano si trova in acqua bassa quasi altrettanta profondità quanto a Lago scuro. Onde il fondo cammina quasi parallelo al pelo basso, finchè presso agli sbocchi alzasi, e fassi acclive. Quanto poi al pelo alto, già dalla caduta di questo fra la Stellata, e Lago scuro che si è trovata eguale a quella del pelo basso, fra medesimi termini, si rende manifesto non esservi in quel tratto alcuno assottigliamento sensibile. Egli è il vero che da altre osservazioni fatte a Lago scuro, ed a Raccano, le quali sono registrate in questo foglio *L*, trovo che veramente vi è qualche non disprezzabile accostamento di esso al pelo basso, cioè di piedi 1. 5. 7, e già questi peli è certo, che finalmente vanno a concorrere insieme nello sbocco del Po, onde con più ragione il sig. Manfredi potea dire del Po, che del Reno, e che egli vadasi tuttavia accelerando per la discesa, il che forse trascurò egli in grazia degli avversarj, e tanto più perchè pare assai verisimile, che tale assottigliamento da Lago scuro a Raccano dipenda piuttosto dalla maggior larghezza delle sezioni, la quale unita al rigurgito del mare è anco cagione della suddetta acclività del fondo allo sbocco, ove l' ampiezza di quella fassi smisurata.

M. Benchè il vostro ragionamento mi paia molto verisimile, mi nasce tuttavia nella mente intorno al Reno una difficoltà che parmi insuperabile. Pretende il sig. Manfredi, che quando un fiume sbocca in un recipiente; o trovisi quello pieno, o scarso d' acqua, sempre il pelo di esso vada a congiungersi nel punto dello sbocco col pelo del recipiente, e sopra questo si spiani, come poch' anzi dicevate del Po rispetto al mare. Ciò posto, se noi supporremo, che il recipiente nel suddetto punto dello sbocco si trovi al medesimo segno d' altezza, quando l' influente, ora alto, ora basso, vi scarica le sue acque, è manifesto, che la linea del pelo alto dell' influente dovrà concorrere con quella del pelo basso di quello in un medesimo punto, cioè in quella della superficie del recipiente allo sbocco, e perciò non potranno queste due linee esser tra loro parallele, ma dovranno essere convergenti. Onde essendo nel Reno il pelo basso parallelo al fondo, come voi avete mostrato, converrà dire, che il pelo alto s' accosti sempre al fondo, e che per ciò il fiume sempre s' assottigli. Nè questa differenza può essere sì piccola, mentre tutta quella altezza (sia pur anche solamente di 9. piedi, come il sig. Manfredi pretende)

che ha il Reno v. g. alla Sammoggia sopra il fondo, o almeno quella di 7, o 8. piedi, che ivi può avere sopra il pelo basso, dovrebbe smaltirsi e ridursi a nulla allo sbocco del Reno nelle valli; e così figurando col sig. Alberto, che questo sbocco sia distante 20. miglia da quello della Sammoggia (e altrettanto in circa ne sarebbe lontano lo sbocco del Reno in Po, se questo gli si dasse alla Stellata) è manifesto, che vi dee essere un assottigliamento di cotesti sette piedi in 20. miglia, che riesce a più di quattr' once per miglio, differenza assai sensibile, e da non potersi trascurare.

P. E ragionevole il dubbio, che voi movete, ma per liberarvene basta che vi ricordiate ciò, che poc' anzi io v' accennai del pelo basso del Reno, e il medesimo intendasi d' altri simili torrenti d' alveo irregolare, cioè, che questo pelo non è disteso sopra una sola cadente, e che dove egli arrivi in qualche gorgo spianasi quasi orizzontalmente. Ora ciò appunto succede verso lo sbocco del recipiente, perchè entrando il pelo di questo (quantunque basso egli possa essere) dentro l' alveo dell' influente, per fino a quel tratto, che porta il suo livello (ove il fondo dell' influente allo sbocco sia più basso di questo) allora il pelo dell' influente basso arriva a correre con questo pelo rigurgitato non precisamente allo sbocco, ma in parte superiore a questo. E da quel concorso in giù, acquistando il pelo rigurgitato (che diviene pelo corrente dell' influente) quel poco d' inclinazione che gli bisogna, cammina con questa piccola, e questa insensibile inclinazione fino allo sbocco. Onde non si verifica, che nel tratto rigurgitato, il pelo basso sia parallelo alla linea del fondo, come lo è regolarmente nelle parti superiori. Laddove gonfiando l' influente, e alzandosi in una positura parallela, o almeno insensibilmente inclinata alla linea del fondo, egli non va ad incontrare il livello del recipiente, che allo sbocco, o almeno in maggior vicinanza allo sbocco di quel che l' incontri il pelo basso; purchè però le sezioni rigurgitate sieno di tale ampiezza che egli colla velocità, di cui è affetto, possa scaricare per esse tutta la sua acqua, altrimenti, o si corroderebbe il fondo, e le sponde ancora verso lo sbocco, o se ciò non fosse possibile, non si farebbe nè pure ivi l' unione del pelo influente col recipiente, ma si avanzerebbe quello dentro l' alveo di questo, e potrebbe anco giungere a battere la ripa opposta. Non è dunque maraviglia, se la linea del pelo alto, e quella del pelo basso concorrano insieme, non ostante che si sieno considerate per parallele, mentre tali non sono in quell' ultimo tratto, ove debbono concorrere. Nel che di più è da avvertire, che quando il recipiente può crescere per la giunta dell' influente pieno, dee mettersi in conto anche questo divario, il quale fa che i peli stabiliti dell' influente alto, e basso non si uniscano precisamente nel medesimo punto. Perciò

verso gli sbocchi nè il pelo alto è parallelo al pelo basso, nè l'uno o l'altro è parallelo al fondo, senza però che ne succeda accelerazione alcuna, o assottigliamento, anzi piuttosto ritardo, e gonfiamento dell' acqua. Ma noi parliamo delle parti più alte di questi fiumi, e non dell' infime soggette al rigurgito, le quali sono anco sottoposte a molte altre irregolarità, e mutazioni, e specialmente ne' fiumi torbidi.

M. Egli è ormai tempo, che noi torniamo alla ricerca della misura di cotesta profondità del Reno, dalla quale ci ha allontanati la necessità di stabilire prima, se egli si assottigli, o no nelle parti del suo alveo susseguenti allo sbocco della Sammoggia. Poichè dunque non abbiamo indizio alcuno di sensibile assottigliamento, veggo che non ha più luogo una ragione che qui adduceva il sig. Alberto, per provare doversi la profondità del Reno, prendere nel caso nostro, immediatamente di sotto allo sbocco della Sammoggia, e non altrove, nè potersi tal profondità prendere v. g. alla botta degli Annegati, come fa il sig. Manfredi, senza accrescere proporzionalmente la velocità: atteso che questo suo argomento era fondato sul supposto, che in quel tratto, di cui parliamo, il Reno si andasse tuttavia accelerando, il che noi troviamo non accordarsi coll' esperienza, onde secondo questa dottrina, veggo che converrà attribuire all' irregolarità del fondo del fiume, quella differenza che trovasi fra la profondità di esso determinata dal sig. Alberto allo sbocco della Sammoggia di piedi 14. e di vantaggio, e quella che determinò il sig. Manfredi alla botta degli Annegati di piedi 9: tuttavia attesa questa irregolarità mi parrebbe il dovere che si prendesse almeno una misura di mezzo, facendola di piedi 11 ½

P. Quella profondità, che voi dite di piedi 14. trovata dal siggnor Valdimagro allo sbocco della Sammoggia, ha bisogno di essere un poco riformata, imperocchè egli prende troppo grossolanamente per misura dell' altezza dell' acqua la distanza degli argini dal massimo fondo. È vero, che in quella sezione (la quale fu fatta pertiche 383. di sotto allo sbocco della Sammoggia, e in faccia alla casa Piombini, benchè poi nel profilo de' Bolognesi sia stata riportata precisamente allo sbocco suddetto) si trova la distanza del ciglio dell' argine destro dal maggior fondo di piedi 14. 8. 11, e quella del sinistro di piedi 15. 9. 1: ma come voi potete vedere qui nella visita del 1693. a cart. 346. fu anche indicato in quel luogo un segno di massima escrescenza, che è l' unico livellato col fondo del Reno in quella visita, e fu conchiuso, che egli era più basso piedi 2. dell' argine sinistro, e p. o. 11. 10. del destro; e di più il fondo ragguagliato del fiume che è quello, che noi dobbiamo attendere in questo affare, non riesce che piedi 14. o. 11. sotto l' argine destro, cioè piedi 13.

1. 1. sotto il segno di escrescenze, e questa è la profondità ragguagliata di quella sezione, come vuole il signor Alberto; il tutto potete riscontrare in quest' altro foglio *M*: nè debbo qui tralasciare d'avvertire una fallacia non disprezzabile, che può nascere nella determinazione di questi fondi ragguagliati per mezzo degli scandagli fatti in acqua bassa, mentre non essendo allora tutto coperto di acqua il fondo del fiume da una ripa all' altra, non si mette in conto di fondo, se non quella parte più bassa di esso che è bagnata dall' acqua, onde il fondo medio che così si determina, riesce sempre più distante dal ciglio degli argini, e la profondità media che si raccoglie del fiume, riesce sempre maggiore del giusto; il che non accade, quando gli scandagli fannosi in acqua più alta, e che arrivi da sponda a sponda, o pure quando si fanno livellazioni in più luoghi per traverso sul fondo asciutto.

M. Sia la profondità del Reno in questa sezione di piedi 13. o di piedi 14. ciò fa poco divario, e basterà dunque prendere un mezzo fra piedi 9. e piedi 13. che sarà piedi 11. e questa sarà la profondità più giusta del Reno, di cui potremo servirci.

P. Ove le profondità suddette di piedi 9. e di piedi 13. corrispondessero ad eguali larghezze, ed ove noi fossimo sicuri, che tali profondità, e larghezze fossero tutte vive, sarebbe ragionevole il vostro discorso.

M. Ma in un tal dubbio, qual regola può dunque esservi per chiarirsi della più vera, e viva profondità di questo fiume.

P. Il sig. Manfredi non tenne altra regola per determinarla, che quella medesima, che egli tenne nel ricercare la profondità del Po, cioè di prender l' una e l' altra nelle sezioni più anguste di questi due fiumi; mentre è certo, che rendendosi in quelle l' acqua più veloce, minor sospetto può esservi, che alcuna parte di essa rimanga, o affatto priva, o rallentata di movimento. Scelse pertanto, rispetto al Po, come già vedemmo, la sezione di Lago scuro, e rispetto al Reno, quella della botta degli Annegati, la più ristretta fra tutte quelle, che furono misurate nella visita del 1693, ed in cui il Guglielmini mostrò già nelle scritture esibite in quella visita, essere la profondità qualche cosa meno di 4 piedi sopra il fondo ragguagliato. Misura che anco è maggiore d' un piede di quella, di cui si valse il p. Riccioli Ferrarese, e che è media fra questa, e quella di piedi 10. che fu adoprata dal Barattieri in questa medesima ricerca. Nel che avvertite, che il sig. Alberto ha qui al suo solito equivocato, affermando, che nel profilo de' Bolognesi, questa sezione abbia gli argini alti sopra il fondo piedi 10. 10. 7. mentre chiaramente si dice in quel profilo, essere ivi ancora l' altezza di questi sopra il fondo, (cioè sopra il massimo) di piedi 14. 3. 7. rispetto al destro,

e di piedi 14. 10. 7. rispetto al sinistro; e quel numero che ivi è notato di piedi 10. 10. 7, è l'altezza dell'argine sinistro sopra il pelo d'acqua di quel giorno, e non sopra il fondo. Nel che poi anche è corso errore nell'intaglio, dovendo dire quel numero piedi 10. 3. 7. onde quando il Guglielmini, e con esso il sig. Manfredi stabiliscono l'altezza di quella sezione di piedi 9. ciò si dee intendere sopra il fondo ragguagliato, e non sopra il massimo, che ivi si trova in un gran gorgo, nè tal'altezza dee prendersi dagli argini, ma dal pelo alto, dando a quelli piedi 2. di vivo sopra le maggiori piene. Egli è vero, che le misure, dalle quali deducesi il suddetto fondo medio in quella sezione, non sono registrate negli atti di quella visita, ove solamente è notato il maggior fondo, ma si ricavano da una scrittura del Guglielmini, prodotta nei contradittorj fatti avanti gli Eminentissimi Visitatori, e responsiva a quella, che era stata esibita da' signori Ferraresi li 28. Luglio 1693. nè si può mai dubitare, che un tal uomo avesse alterate misure prese pure allora concordemente, e delle quali certamente restava memoria nelle carte originali de' periti presenti al contraditorio. Ma ad effetto di liberarvi da ogni scrupolo, osservate in questo foglio *N* la medesima sezione di Reno alla botta degli Annegati di nuovo misurata dell'anno 1716. nella visita di Monsignor Riviera, coll'avvertenza di sfuggire il gorgo, che ivi si trova, e vedrete la distanza degli argini dal fondo ragguagliato, essere di piedi 10. 1. 10; d'onde tolto un piede di vivo, che per lo meno si può supporre in quelli sopra le maggiori piene restano quasi precisamente i piedi 9. del sig. Manfredi. E in conferma di ciò vedrete parimente nel medesimo foglio un'altra sezione di Reno, pur misurata del 1693. a dì 14. Settembre al passo di Cento, luogo anch'egli assai angusto del fiume, e che è quel medesimo, che il Barattieri giudicò il più acconcio per misurarlo, e troverete la distanza della sommità dell'argine del fondo ragguagliato di piedi 10. 9. 7, d'onde tolti 2. piedi di vivo, che per lo meno vi erano allora negli argini, restano piedi 8. 9. 7, altezze delle massime piene sopra il fondo medio. Fra le quali due determinazioni, mi contento, che stiamo alla maggiore, cioè a quella di piedi 9, trovata agli Annegati. Poichè dunque in una larghezza minore di tutte le altre, l'acqua del Reno passa sotto un'altezza di piedi 9, non occorre cercare quanta sia tal'altezza nelle altre sezioni: mentre egli è certo che anche per questa dee passare la medesima quantità d'acqua, che per le altre, onde se v. g. in quella alla casa Piombini trovasi per avventura maggior altezza, si dee conchiudere, che la velocità di essa sia rallentata, e non viva. Nè mi state a dire di nuovo, che questo divario sia effetto d'accelerazione dell'acqua per la discesa da Piombini agli Annegati, perchè già per

le misure datevi nel foglio *K*, è evidente, che dagli Annegati in giù tornano a crescere le altezze fino a piedi 13. dagli argini al fondo ragguagliato, che per quanto di vivo si lasci in quelli, mai non ponno ridursi a piedi 9. Onde apparirebbe di nuovo ritardazione nell' acqua, massimamente attesa la maggior larghezza delle suddette sezioni, inferiori a quelle degli Annegati.

M. Cotesto piede di vivo, che voi supponete negli argini del Reno alla botta degli Annegati nelle sezioni del 1716, si nega dal signor Alberto, il quale afferma essersi ricavato da' testimonj esaminati in quella visita, che in quegli argini nulla vi è di soverchio, e che il pelo dell' acqua si alza fino alla loro sommità; e parimente negherà egli que' 2. piedi di franco, che avete supposti nella sezione, misurata nel medesimo luogo del 1693, mentre pretende, che fin d' allora le acque si alzassero al ciglio degli argini, onde afferma, che dopo quel tempo voi foste costretti ad elevarli da 5, in 6 piedi per contenere le escrescenze del fiume.

P. Lodato sia il cielo, se queste sono le prime baie che conti il sig. Alberto. Ma egli basta aprir la visita del 1716. per trovar subito mezza dozzina di testimonj, che ne fanno avanzare dove un piede, dove due, e dove più ancora. Egli è vero, che negli ultimi anni avanti il 1716, l' acqua del Reno cominciava in qualche luogo ad uguagliare, ed anco a stramazzar sopra gli argini, cioè dove questi per poca cura si erano lasciati soverchiamente logorare. Ma egli è anco certo, che dove ciò è seguito, ivi sono succedute delle rotte. Onde qualche poco d' asciutto convien pure, che rimanesse in quelle massime escrescenze nella sommità degli argini agli Annegati; e se non vi piace di dargliene un piede, dategliene un mezzo, o un terzo o un ottavo, che troverete poi nell' ultimo, che il sig. Alberto avrà fatto uno de' suoi soliti tristi guadagni. Che poi fin dell' anno 1693. le acque di questo fiume giungessero a sommo degli argini, ella è un' altra delle sue, anco più grossa della prima. In prova di che basterà, che io vi dica, che trovandosi il fondo di esso dal 1693. al 1716. alzato dove uno, dove due, dove tre, quattro e cinque piedi, non si trovano però nelle medesime sezioni elevati gli argini oltre ad un piede, e in qualche luogo anche meno, come potrei farvi vedere a sezione per sezione, se questa faccenda lo meritasse. Che se il sig. Valdimagro, vuol mettere in conto d' alzamento tutta l' altezza della terra, che si mette su gli argini per andarli mantenendo nel primiero stato, troverà che quelli del Reno dal 1693. in qua sono stati alzati non 5, o 6, ma forse 10, o 12. piedi. Egli è ben vero, che dopo la visita del 1716. anzi contemporaneamente alla medesima; hanno i Bolognesi elevati regolarmente gli argini dalla Pieve in giù, e questo per prevenire quell' alzamento di fondo, che pur troppo

alla giornata va accadendo, e che da un'anno all'altro coll'alzarsi delle piene si manifesta, e il medesimo si è fatto dalla parte del Ferrarese, e chi livellasse ora con i soliti segni stabiliti gli argini di fresco alzati, li troverebbe forse quattro, o cinque piedi più alti di quello che erano del 1693. ne' medesimi luoghi.

M. Poichè del 1716. meno di vivo rimaneva negli argini di Reno sopra le massime escrescenze di quello che vi rimanesse del 1693. sarei curioso di sapere quanta distanza si trovi del 1716. dagli argini al fondo ragguagliato in quei medesimi luoghi, ove tale misura fu presa del 1693, parendomi che per tal modo ci potremmo più da vicino accostare a determinare anche in quelle sezioni, quantunque più larghe, la profondità dell'acqua di questo torrente.

P. Due sole sezioni, oltre a quella degli Annegati, sono state misurate del 1716. col ragguaglio de' fondi, una a Mirabello, e un'altra a Vigarano (per non parlare di quella di Cento, da cui per l'abbassamento di fondo seguito nel Reno di opra alle rotte, niuna notizia sicura possiamo ricavare) e le misure di amendue sono qui registrate nel foglio *O*, la prima delle quali dà la distanza degli argini al fondo ragguagliato di piedi 9. 7. 4. e la seconda di piedi 7. 0. 7. inoltre affermano i signori Ferraresi in una loro scrittura intitolata *Considerazioni sopra la scienza dell'acque correnti* e *sopra la Storia naturale del Po*, di averne osservata un'altra quest'anno 1717. al confine del Ferrarese, ove il tronco del fiume cammina assai retto, e la distanza fra gli argini è assai grande, ed aver ritrovato dagli argini al fondo medio piedi 9. 3. Da tutte queste misure, detratto almeno un mezzo piede di vivo, che si può supporre esservi nelle piene, restano piedi 9. 1. 4. piedi 6. 0. 7, e piedi 8. 9. 0, e combinandole con l'altra agli Annegati di piedi 10. 1. 10, che colla detrazione suddetta si riduce a piedi 9. 7. 10, se io volessi, secondo il metodo da voi poch'anzi tenuto, ricavarne una media, la troverei di piedi 8. 4. 8. ma perciocchè le larghezze di queste sezioni sono tutte maggiori, che agli Annegati (avvegnachè non sieno per avventura tutte vive) noi possiamo assai ragionevolmente stare alla determinazione del sig. Manfredi di piedi nove d'altezza nella larghezza di piedi 189, essendo infallibile come poco anzi dissi, che qualunque sia la misura delle altre sezioni, per quella ancora dee passare la medesima quantità d'acqua, che passa per tutte le altre.

M. Nelle misure da voi riferite della distanza degli argini al fondo medio, cioè di piedi 10. agli Annegati, di piedi 9. a Mirabello, e di piedi sette a Vigarano, io osservo una continua diminuzione, che torna a svegliarmi il sospetto, non forse le altezze si vadano sempre sminuendo nelle parti inferiori, e che l'acqua proporzionalmente vadasi accelerando per la discesa.

P. A questo conto non dovrebbesi trovare nel Reno a dirittura di S. Martino che un' altezza di 3, o 4. piedi, e molto meno alla lama delle Bilacque, e tanto più che da Vigarano in giù tant' acqua si diverte da esso per li riazzi, de' quali il riazzo Cervella ne assorbisce una parte si considerabile; e pure in tutti questi luoghi, trovasi il Reno incassato 6. in 7. piedi, il che non ostante, nelle escrescenze spande largamente sopra le ripe. Perciò è manifesto, che le diminuzioni d' altezza per voi osservate, provengono dall' ampiezza maggiore delle sezioni, e non dall' accelerazione dell' acqua.

M. Considerando io il gran divario fra questa determinazione di piedi 9, che risulta dalle osservazioni, e quella del sig. Alberto di piedi 14, e ripensando ancora alle altre differenze di misure del Po, e del Reno per l' addietro da noi osservate, mi passa per la mente ciò, che voi pur ieri mostraste di credere, cioè che il sig. Valdimagro non abbia veduti gli atti delle visite, e perciò parmi da compatire, se i numeri che egli porta, non sono totalmente giusti.

P. anzi tanto meno è da compatire, quando non avendogli esso veduti, ha ardire di tacciare di falsità, e di superbia quelli, che gli hanno veduti, e che fedelmente gli rapportano, perciò se mai v' incontrate in esso, avvisatelo confidentemente, che un' altra volta non s' impegni a scrivere su questa materia, se prima non è un poco meglio informato del fatto, e dove egli poscia canta il trionfo in quel suo grazioso epilogo degli errori del sig. Manfredi nelle misure, che pretende essere state da questo *si enormemente alterate*, ditegli in un orecchio, che egli si dovrebbe vergognare di congiungere tanta ignoranza a tanta presunzione, e che credendo egli di far con ciò vantaggio alla sua patria, non può con un tal modo di procedere, che mover nausea alle persone sensate, ed ingenue, delle quali, al pari di ogni altra città d' Italia, abbonda la nobile, e cospicua città di Ferrara.

M. Converrà riserbare a domani l' esame del metodo tenuto dal sig. Manfredi, poichè de' suoi supposti parmi, che abbastanza si sia parlato, ed io sarò qui all' ora solita, per proseguire il nostro ragionamento.

DIALOGO TERZO.

M. Anche oggi mi vedete solo, ma il sig. Giorgio mi ha fatto sperare di lasciarsi vedere prima che noi ci separiamo; e diceмi, che vuol comunicarci una sua riflessione su questa materia, che più non è stata fatta.

P. Noi l' udiremo quando che sia. Ma intanto proseguiamo noi il nostro affare, passando all' ultime carte di questo scritto, che io ho già terminato di leggere, e di considerare.

M. Dopo la disamina de' supposti del sig. Manfredi, s'avanza il sig. Valdimagro a considerare il metodo, di cui quegli si è servito nel calcolare la quantità dell'acqua che porta il Reno per rispetto a quella del Po, e nel dedur poscia l'aumento del Po per l'unione del Reno, e' fonda la sua querela contra il sig. Manfredi in questo, che avendo il Guglielmini mostrato il modo di calcolare le portate dell'acque de' fiumi con due diverse regole, una per li orizzontali, e un'altra per gl'inclinati, e non potendosi negare, che il Reno non sia fiume inclinato, non doveva il sig. Manfredi trattarlo come orizzontale, ma doveva applicare ad esso le regole degl'inclinati. Di qui poi nasce, che la quantità dell'acqua di questo trovata per sì fatto modo dal sig. Manfredi, riesce minor del giusto, e l'accrescimento che trova doversi fare dal Reno nel Po, anche egli minor del dovere. Ma perchè il sig. Manfredi quasi prevedendo la difficultà, scusavasi di aver considerato quel torrente come orizzontale, in quanto pochissima, ed insensibile era la sua inclinazione, il sig. Alberto si dà a provare, che per tale egli non può prendersi senza grave errore nella presente ricerca.

P. Avanti che mi esponiate le ragioni del sig. Alberto, priegovi a dirmi in qual luogo abbia il sig. Manfredi considerato il Reno come orizzontale.

M. Ciò è stato nel cap. III. della sua risposta al sig. Ceva, ed eccone qui nel suo libro le precise parole a cart. 67. = *poichè dunque secondo questo autore, le velocità medie de' canali orizzontali, quali si suppongono in questo calcolo anche dal sig. Ceva, il Po, ed il Reno (e quali veramente si ponno supporre nella presente ricerca, non avendo il primo più che once 6, nè l'altro più che 15. di pendenza per miglio, che è come dire, che l'angolo del Reno coll'orizzontale non arriva a un minuto, e quello del Po ad un mezzo) sono fra loro come le radici quadrate dell'altezze ec.*

P. Voi vedete dunque chiaramente da queste parole, che il sig. Ceva, contra cui il sig. Manfredi scriveva, era stato il primo a considerare questo fiume come orizzontale; onde io non so perchè non dovesse essere lecito anche al sig. Manfredi di prenderlo come tale, ritorcendo contra l'avversario i suoi propri supposti, e massimamente da che l'istesso avevano fatto altri matematici nella medesima occasione di ricercare l'accrescimento del Po per l'immissione di questo torrente.

M. Tutto è vero, ma dalle medesime parole raccogliesi, che così ha il sig. Manfredi, non tanto per aderire all'ipotesi dell'avversario, quanto per suo proprio giudizio, e questo è ciò che impugna il sig. Alberto, mostrando, che la pendenza del Reno, quantunque sì piccola, può fare un sensibile effetto.

P. Sentiamo dunque le ragioni, le quali egualmente dovranno militare contra il signor Manfredi, che contra il signor Ceva, e così il signor Alberto, per difendere la dottrina di questo l'avrà finalmente distrutta.

M. Domanda egli in primo luogo: se il Reno il quale in 38. miglia di corso ha 106. piedi di caduta, non si dee considerare come inclinato, qual sarà quel fiume, che debba dirsi inclinato? mentre egli non crede, che altro se ne trovi, il quale in una pari lunghezza abbia tanta caduta, e mostra, che la velocità, la quale in questo tratto si acquista, a quella velocità che si potrebbe produrre dall'altezza di piedi 9, sta in ragione di 10. a 3.

P. Rispondete al signor Alberto, che quando gli facesse mai uopo d'un fiume inclinato, io credo d'aver per le mani il fatto suo.

M. E qual fiume è cotesto?

P. Il Po.

M. Io m'avveggo ora, che voi scherzate. Se l'inclinazione che ha il Reno non basta perchè egli si reputi inclinato, dovrà bastare l'inclinazione del Po, che è tanto minore di quella, per farlo riputar tale?

P. Io non ischerzo, sig. Maurelio, e per farvene avvedere, ricordatevi di quella palla, che gettata sopra un piano poco declive, e assai scabro, in luogo di accelerarsi, si arrestava, e ditemi: potrebbe egli darsi che io facessi correre quella medesima palla sopra un altro piano, anco meno declive di quello, e che essa non pure non si arrestasse, ma nello scorrervi sopra, si andasse rendendo più veloce?

M. Potreste; ove la palla nell'arrivare a quel piano meno inclinato, fosse affetta di molto maggior velocità, oppure ove gl' impedimenti di questo piano fossero molto minori di quelli del primo.

P. E in tal caso, qual de' due piani riputereste voi con più ragione inclinato, per rispetto al moto della palla, quello su cui ella con tutta la maggior declività si va sempre rallentando, o quello sul quale si accelera tuttavia?

M. Non v' ha dubbio, che quest' ultimo.

P. Conchiudete dunque, che anco per rispetto al moto dell'acque, fiumi inclinati si debbono riputar quelli, che hanno le proprietà degli inclinati, fra le quali è questa di accelerarsi, e di andarsi diminuendo d'altezza, e orizzontali all'incontro quelli, che hanno le proprietà degli orizzontali, e mantengono la velocità, e la profondità medesima nel loro corso; e che a questo conto con più ragione potrebbe dirsi inclinato il Po, su cui scorrendo l'acqua, si accelera, e si assottiglia (come ieri vi dimostrai nel foglio *L*) che il Reno sul fondo del quale l'acqua mantiene una costante altezza almeno sensibilmente

Sicchè voi potete soddisfare a quella *assai veniale curiosità*, che il sig. Alberto dice destarsegli in capo, di sapere quel che avrebbe fatto il sig. Manfredi del Po, se avesse trovata in esso una caduta di 106. piedi in 38. miglia, quanta se ne trova nel Reno, rispondendogli, che se non ostante tutta questa caduta avesse trovato il Po non accelerarsi sensibilmente, lo avrebbe dovuto riputare per orizzontale, appunto come ha fatto del Reno con altrettanta caduta, ma vedendo in esso indizio di accelerazione, allora in virtù di questa, e non della caduta, avrebbe potuto anche senza licenza del signor Alberto, considerarlo come partecipante della natura dell' inclinato.

M. Egli è il vero, che nel foglio da voi mentovato si osserva, che il pelo alto del Po si va nella discesa accostando, e stringendo addosso al pelo basso, ed al fondo del fiume, il che vedemmo non succedere sensibilmente nel Reno; ma voi medesimo metteste in dubbio, se ciò proceda da accrescimento di velocità del Po, o dalla maggiore ampiezza delle sezioni inferiori.

P. Nè io intendo ora di darvi per certo quel che ieri vi accennai solamente come dubbioso. Intendo solamente di mostrarvi coll' esempio de' gravi solidi, che cadono sopra piani inclinati, che un poco più, o meno d' inclinazione nel fondo d' un fiume, non fa che egli abbia, o non abbia le proprietà de' fiumi inclinati, ove l' effetto degli impedimenti più possa per resistere al corso dell' acqua, che la declività per aiutarlo; e che ciò molto bene può succedere del Reno, attesa la moltiplicità degli impedimenti, che continuamente egli incontra nel fondo, e nelle sponde, e la piccolissima inclinazione, che egli ha su la pianura; perocchè fra le montagne ne troverà il sig. Alberto degl' inclinati, quanti egli vorrà, il declivo de' quali sarà di 5, di 10, di 30, di 40, e più gradi, che vuol dire, non due, nè tre volte, ma le sue 800, e mille, e due mila volte maggiore di quello del Reno. Anzi nelle pianure ancora, e specialmente in quella della Romagna, non vi è torrente, che non sia assai più inclinato del Reno, per modo che potrei io all' incontro, e con molto maggior ragione domandare al sig. Alberto, quali fiumi si potranno considerare per orizzontali, se per tale non può prendersi il Reno, che dalla chiusa in giù ha sì scarsa pendenza? massimamente che il sig. Alberto è di quelli che stimano impossibile in natura un fiume, che perfettamente, e matematicamente sia orizzontale, del che non è questo il luogo di disputare.

M. Di maniera, che secondo il parer vostro, a nulla serve l' inclinazione nell' alveo de' fiumi, quando ella è di sì poca quantità, come nel Reno, mentre non induce alcuna differenza sensibile nella velocità fra essi, e gli orizzontali: ma, se così è, come potete mai accordare questa dottrina con l' altra del Guglielmini comunemente

accettata, e sopra tutti dal sig. Manfredi, intorno alla necessità, che hanno i fiumi torbidi d' una determinata pendenza per mantenersi l' alveo sgombro dalle deposizioni? Imperocchè, come qui osserva il signor Alberto, non è egli il sig. Eustachio quello, che pretende di mostrare l' impossibilità di condur Reno per la linea di Volano, e per altre, che vadano a dirittura al mare, senza che ne succeda elevazione di fondo? E ciò non per altra ragione, se non perchè mancandogli per tali strade quella caduta, che è necessaria a fare una pendenza di 14. o 15. once per miglio (quanta ne ha il Reno nelle parti inferiori) non potrebbe egli godere di quella velocità, che gli è necessaria per non elevare il proprio letto fino sopra il piano della campagna. E l' esperienza medesima, che qui il sig. Alberto porta, non mostra ella evidentemente nel Reno la necessità di una tal pendenza? Aveva questo torrente del 1693. una caduta di piedi 106. dalla chiusa alle valli, e in tale stato speditamente correva al suo termine senza lasciare per viaggio alcun sedimento. Oggi essendosi le valli alzate solamente piedi 15. si è scemata d' altrettanto la caduta suddetta. Questa diminuzione non importa, che un ristringimento di dieci seconde nell' angolo dell' inclinazione. E pure che ne è seguito? Il Reno ha interrato il fondo, per modo che vi ha tal luogo ove egli era incassato qualche piede, ed ora sopravanza il piano di terra adiacente (se non quanto le rotte poscia accadute lo hanno nelle parti superiori ad essa nuovamente abbassato) a misura di che ha convenuto alzarne gli argini parecchi piedi, anche ne' siti più remoti dalle valli, anzi costruirne di nuovo, ove prima non ve n' era uopo. Non è dunque insensibile l' effetto di quel poco di pendenza, che egli ha perduta è peciò tanto meno si dee riputare insensibile l' effetto della pendenza totale, che egli aveva, nè di quella che tuttavia gli resta dopo tale diminuzione; il quale effetto altro non è, che la velocità, e perciò, secondo i vostri medesimi principj non potete negare che il Reno, in virtù della sua inclinazione, quantunque sì tenue, non abbia qualche maggior grado di velocità, e non sia della natura de' fiumi inclinati.

P. Per rispondere a questo argomento del sig. Alberto, mi converrebbe ripetere tutto ciò, che a lungo ha esposto il Guglielmini nel trattato della natura de' fiumi intorno alle pendenze de' loro piani, e alla velocità dell' acque, che per essi discorrono. Ma per non infastidirvi, basterà che io vi faccia osservare, come fra queste due proposizioni, credute dal sig. Alberto contrarie fra loro, cioè, che la declività del fondo del Reno non lo faccia sensibilmente accelerare di moto, e che la medesima declività impedisca, che egli sensibilmente non si rallenti di moto, non vi è veramente alcuna ripugnanza; anzi per l' una, e per l' altra di esse, molto bene si accorda tutto ciò,

che si osserva in questo, ed in altri simili, fiumi. Imperciocchè quando dicesi che il Reno scorrendo per lo suo letto, quantunque inclinato, mantiene tuttavia sensibilmente un medesimo grado di velocità, non si dee già intendere, che l' inclinazione di questo letto, per quanto da lei può dipendere, non produca di continuo nell' acqua, e non le aggiunga quei gradi di velocità, che essa è atta a produrre, ma solamente deesi intendere, che questo aumento di velocità, viene ad ogni ora rintuzzato, e distrutto dagl' impedimenti, che l' acqua incontra sul medesimo alveo, per modo che altrettanto aggiungendone la caduta quanto gl' impedimenti ne tolgono (supposte sempre le larghezze del fiume uguali, la pendenza uniforme, e le resistenze uguali) la velocità mantiensi sempre in un medesimo stato, e l' acqua sempre ritiene sopra il fondo una medesima altezza. Che se tal declività non vi fosse, la quale ristorasse di continuo la perdita delle velocità, che nasce dalle resistenze, dovrebbe il fiume ad ogni tratto rallentarsi, e le parti terree cadere al fondo, ed elevarlo. Perciò in que' fiumi, ne' quali non può la declività del letto far crescere le velocità, ella è tuttavia sempre necessaria almeno per ristorarla, e per mantenerla a quel grado, a cui ella si trova acciocchè rallentandosi questo, le parti pesanti incorporate coll' acqua, non precipitino al fondo. Non è dunque maraviglia, se questo disordine si è veduto andar succedendo nel Reno da che, dopo la diversione nelle valli, cominciò a prolungar fra esse la sua linea, ed a perdere la caduta, la quale per l' alzamento del pelo di queste, venne anco a diminuir sempre più; nè è contradizione, se i Bolognesi hanno detto; che fosse per succedere il medesimo mal effetto, inviando questo torrente per lunghissima strada da se solo al mare. E questo è parimente ciò, che tuttavia si è osservato accadere dall' anno 1693. fino al tempo delle ultime rotte; non già però, perchè in questo tempo siasi elevato 15. piedi il fondo delle valli, come il signor Alberto stranamente, al suo solito, afferma (perocchè nè questo fondo tanto si è alzato neppure ne' gorghi più cupi, nè l' alzamento di esso ha che fare colla presente ispezione) ma per essersi prolungata la linea del Reno, ed elevato il pelo delle valli, in tutto quanto importa una caduta di piedi 3, che tanto in circa trovasi dopo il 1693. ragguagliatamente elevato il Reno di sotto alle rotte; nè forse per tuttociò aveva egli ancora riacquistata tutta la declività necessaria per non deporre la terra sul fondo, stando anco le cose nello stato in cui erano prima delle rotte suddette.

M. Questa dottrina del Guglielmini da voi rapportata, fondasi se io non m' inganno sul supposto che i gravi cadenti dopo essersi andati accelerando fino a un certo segno, si riducono poscia ad un' equabile velocità. Ma ciò non si ammette da molti moderni matematici

di gran grido, i quali vogliono, che la velocità al cader di quelli sempre vadasi accrescendo, nè mai arrivi allo stato d' equabilità.

P. Benchè il Guglielmini vagliasi della predetta supposizione, che è del Galileo, nulladimeno ove questa non si ammetta, non perciò resta distrutta la dottrina di esso intorno alle velocità de' fiumi. Sì perchè quelli che negano ridursi i gravi all' equabilità, intendono di parlare de' gravi che liberamente cadono per l' aria, non di quelli, che strisciando sopra piani inclinati, ed irregolari, vanno continuamente intoppando, e ribattendosi nelle asprezze che incontrano e' ponno non pure non accelerarsi d' avvantaggio, ma rallentarsi, e finalmente ridursi alla quiete; sì anche perchè sebbene si soggiunge, che le velocità anche nel cadere per l' aria vadano sempre crescendo, non ostante le resistenze, tuttavia non può negarsi, che l' aumento di esse dopo qualche spazio di tempo, non venga a rendersi insensibile; sì finalmente perchè ove pur egli ne' fiumi sia sensibile, sarà nulladimeno sempre necessaria a' fiumi torbidi qualche declività, e solamente ne seguirà, che questa debba essere minore nelle parti inferiori, che nelle superiori, anche supposte pari tutte le altre circostanze, ad effetto di equilibrare colla diminuzione della pendenza l' aumento della velocità, che dipende dalla discesa, e con ciò si manterrà nel fiume quel grado uniforme di moto, che gli è necessario, perchè le parti terree non cadano al fondo.

M. Per modo che secondo il parer vostro, quella caduta che ha il Reno, finchè egli comincia a non accelerarsi più sensibilmente, serve per imprimergli una tale velocità, quanta comportano gl' impedimenti antecedenti, e quel rimanente di caduta, che egli ha da lì in giù, serve per mantenergli, non ostante gli altri successivi impedimenti, sensibilmente la velocità medesima.

P. Così per l' appunto. E questa velocità, che egli da lì in giù mantiene sensibilmente, pochissimo, secondo il Guglielmini, è maggiore di quella che in un fiume orizzontale, e libero converrebbe all' acqua sotto la medesima altezza, talmente che in pratica si può prendere come eguale ad essa. Perciò se il letto del Reno fosse di una uniforme larghezza, nelle parti superiori, e più vicine alla sua origine, dove egli si va tuttavia accelerando, maggiore altezza avrebbe dei piedi 9, che ha nel tratto inferiore, ma in ricompensa avrebbe ivi minore velocità; onde neppure ne' supposti del sig. Alberto può sussistere il ragguaglio da lui fatto di questa velocità, mentre fingendo egli il Reno immediatamente di sotto alla chiusa, alto quei medesimi piedi 9, che ha nelle parti inferiori, ove più non si accelèra, trova poscia che la velocità alla chiusa sta a quella velocità, che egli ha vicino allo sbocco nelle valli, come 3. a 10. dalla qual proporzione già è manifesta per altro l' insussistenza, mentre ne seguirebbe,

che vicino alle valli non avrebbe profondità maggiore di due, o tre piedi, quando si vede che ivi ancora è profondo i suoi 7, e 8. piedi in sezioni molto larghe, e dopo molto spandimento d'acqua, nè certamente tanto accrescimento può nascergli dall' unione della Sammoggia, e di qualche altro piccolo scolo, che egli dalla chiusa in giù va ricogliendo. Ma acciocchè voi non crediate, che questo supposto, che fà il sig. Manfredi col Guglielmini, cioè la velocità del Reno nelle parti inferiori, e dove più non si accelera, essere in pratica eguale a quella che conviene alla sua profondità, porti alcun vantaggio al sig. Manfredi, io voglio che noi fingiamo aver l' acqua del Reno allo sbocco della Sammoggia tutta quella velocità, che può dargli la sua discesa; tuttavia però che facciamo l' istessa supposizione ancora del Po, fingendo parimente in esso alla Stellata quella velocità, che può dargli la sua caduta, mentre io non credo già, che voi pretendiate doversi nella velocità di questo fiume, trascurare quella cagione, che nel Reno, secondo il sig. Alberto, non dovea trascurarsi, cioè la discesa. Così noi vedremo se la proporzione della velocità di questi fiumi, che risulta da' calcoli del sig. Manfredi, considerandoli come orizzontali, sia più vantaggiosa per lui di quella che si sarebbe trovata, considerandoli come inclinati.

M. Ma come faremo noi a sapere la caduta del Po dalla sua origine fino alla Stellata? Io non so che mai ne sia stata fatta livellazione.

P. Noi c' ingegneremo di determinarla così all' ingrosso, e con misure che voi medesimo confesserete non essere sospette di troppo eccesso. Ma prima sbrighiamoci dal Reno; e perchè lo sbocco della Sammoggia è distante dalle valli, secondo il sig. Alberto, miglia 21, avendo il Reno nelle parti inferiori, secondo le più diligenti misure prese del 1693. ad acqua stagnante, once $14\frac{2}{3}$ di caduta per miglio, io trovo che egli avrà in questo tratto una caduta di piedi 25. 8, e ben credo, che abbiane anzi più, che meno, perchè ho riscontro, che il fondo di esso, da che comincia a dilatarsi a Vigarano, sia come dee essere più ripido di quel che porti il suddetto ragguaglio di once $14\frac{2}{3}$; e credo di più, che la distanza della Sammoggia allo sbocco del Reno nelle valli, misurata secondo la flessuosa strada del Reno, sia assai maggiore delle miglia 21, ancorchè si considerino le valli nello stato in cui erano del 1693, nel qual tempo gl' interramenti, fra' quali egli si va incassando, non si erano ancora spinti tanto avanti. Detraendo per tanto almeno cotesti piedi 25. 8. dai piedi 106, che il sig. Alberto dice esservi di caduta dalla chiusa alle valli, resta secondo i numeri del sig. Alberto, la caduta della chiusa allo sbocco della Sammoggia piedi 80. 10. 0. diciamo piedi 81. per avere un numero quadrato, che ci riuscirà assai comodo nella ricerca

della voelocità. Per tanto la velocità del Reno allo sbocco della Sammoggia, che è quella, che poscia egli mantiene nelle parti inferiori (giacchè per lo meno da lì in giù abbiamo veduto, che sensibilmente non si assottiglia) avuto riguardo alla sua antecedente caduta secondo le regole de' fiumi inclinati, sarà quella che conviene ad una altezza di piedi 81. Onde avendo il sig. Manfredi, colla considerazione, che egli sia orizzontale, presa quella che conviene alla sua profondità di piedi 9, egli viene ad avere diminuita la velocità di questo in ragione sudduplicata di 81. a 9. cioè in ragione di 9. a 3, oppure di 3. a 1. E così l' ha fatta precisamente tre volte minore, che in quella dei fiumi inclinati.

M. Gran divario è cotesto!

P. Aspettate a giudicarne quando avremo determinata nel medesimo modo la velocità del Po.

M. Rettamente avvisate, perocchè qui non cerchiamo una misura assoluta delle velocità di questi fiumi, ma solamente la proporzione dell' una all' altra, la qual proporzione ben può serbarsi, crescendo similmente amendue i termini.

P. Passando dunque al Po, se egli di sopra alla Stellata avesse quella medesima inclinazione, che ha dalla Stellata in giù, essendo questa in ragione quasi di once 8. per miglio, come ieri vedemmo, potrebbesi, moltiplicando questo numero per lo numero delle miglia della sua lunghezza dall'origine fino alla Stellata, ricavarne tutta la caduta fino a quel termine. Ma io ben credo, che voi non siate per negarmi, succedere anco nel Po, quel che mostra in tutti gli altri fiumi una costante sperienza, uniforme anche alle ragioni meccaniche addotte per gli scrittori di questa materia, e che da' medesimi signori Ferraresi vengono abbracciate, cioè che nelle parti superiori, dove il Po conduce minor quantità d' acqua, maggiore debba essere la sua pendenza, che nelle inferiori. In fatti ci assicura il Barattieri citato dal sig. Manfredi che il Po di sopra allo sbocco dell' Oglio cammina con maggior inclinazione, che disotto a quello sbocco, il che dee farci intendere assai verisimilmente, che qualche mutazione di pendenza parimente in lui succeda ovunque riceva qualche riguardevol fiume. Io ho dunque in questo foglio *P* fatto così a un dipresso un poco di scandaglio della caduta, che per lo meno parmi che possa supporsi il Po dalla sua origine fino alla Stellata. Ho detto per lo meno, percioechè io non tanto ho inteso con questa ricerca di trovarne la vera caduta, quanto di determinare una caduta, che sia di moral sicurezza a moltissimi doppi minore della vera. Voi vedrete dunque, che incominciando dal Panaro, e procedendo alle parti superiori fino allo sbocco del Mincio, e della Secchia, che sono quasi dirimpetto uno dall' altro, io gli do once 8 $\frac{1}{4}$ di caduta per

miglio, cioè una sola mezz' oncia più di quel che abbia di sotto al Panaro, ove ieri vedemmo averne once 8. quasi precisamente. Io accresco di nuovo questa caduta d' un' altra mezz' oncia allo sbocco de' due fiumi suddetti; d' un' altra mezza allo sbocco dell' Oglio, e d' un' altra mezza a quella del Taro, senza farne mutazione alcuna al Crostolo, alla Lenza, alla Parma, ed a tanti altri scoli, navigli, incili, ed anche torrenti di qualche nome, che s' incontrano in questo tratto, come neppure a quelli di minor grido, che andremo incontrando nelle parti superiori. Parendomi poi che allo sbocco dell' Adda, fiume sì ragguardevole, e che dal Barattieri viene stimato eguale a sei Reni; la mutazione di pendenza debba essere maggiore, l' accresco ivi d' un' oncia; il medesimo faccio per una simil ragione alla foce del Tesino, e a quella del Tanaro, e tanto più, quanto maggiore viene ad essere la proporzione che hanno questi influenti al Po, ancora scarso d' acque, che non avrebbero al medesimo altri inferiori influenti, benchè fossero d' egual portata. Sapendo io poscia, che il Po nel Monferrato, e nel Piemonte cammina fino alle sorgenti fra sassi, e per luoghi montuosi, perciò allo sbocco della Sassia, che è poco sotto a Casale di Monferrato, gli aggiungo due sole once per miglio d' inclinazione, e con questa che attesi gli accrescimenti precedenti, viene ad essere già divenuta non più che d' once 15, lo faccio sempre procedere fino alla sua origine. Nulla mettendo in conto quella ripidissima pendenza, che egli pur dee avere sull' erta, ed alpestre schiena delle montagne onde precipita, per dubbio non forse ivi il suo corso da cateratte naturali, o artificiali venga interrotto. Prendendo dunque dalle carte geografiche più accreditate le distanze che hanno tra loro gli sbocchi di questi fiumi, misurate secondo gli avvolgimenti del Po, e calcolando con i ragguagli suddetti le cadute da fiume a fiume, trovo tutta insieme la caduta del Po dall' origine alla Stellata di piedi 328. La qual caduta, acciocchè non vi paia soverchia, priegovi a considerare, che secondo le livellazioni riferite dal sig. Alberto, il Reno, benchè già fuori delle montagne, ha tuttavia dalla chiusa al Trebbo, ove corre tra' sassi, otto piedi, e di vantaggio di caduta per miglio; onde a questo ragguaglio io avrei potuto, trattando assai liberalmente col sig. Alberto, dare al Po nelle sole prime 41. miglia dopo la sua origine tutti quei 328. piedi di caduta, che gli do in 325. miglia, quante ne contò aver egli fino alla Stellata. Pregovi dunque a dirmi se crediate, che tal determinazione sia anzi minore, che maggiore del vero.

M. Io la credo scarsissima, e vantaggiosissima al sig. Alberto, mentre in somma dando 328. piedi di caduta al Po, voi non venite a supporre le falde di monte Viso niente più alte d' una delle vostre più basse colline Bolognesi. Ma cotesti 328. piedi il Po gli ha in

325. miglia di viaggio, laddove il Reno ha quei piedi 106. in sole 38. miglia, onde egli sempre è più inclinato, e più ripido del Po.

P. Che importa questo al presente affare? Noi non cerchiamo più ora l' inclinazione di queste acque; cerchiamo la velocità che conviene alle loro cadute, la quale anche per confessione del sig. Alberto, qui a cart. 11, è la medesima, qualunque sia la pendenza del piano, o de' piani, per li quali cadono i corpi, ove l' altezza, da cui sono caduti, sia l' istessa; e allora solo dovrebbe mettersi in conto questa differenza d' inclinazione, quando si considerasse il ritardo, che nasce dagl' impedimenti, dal quale noi ora prescindiamo, per vedere quali riuscirebbero le velocità dell' uno e dell' altro fiume, astraendo da ogni fisica imperfezione.

M. Proseguite dunque il vostro discorso.

P. Il discorso finisce presto; imperocchè avendo il sig. Manfredi supposta quella velocità nel Po, che conviene all' altezza di piedi 31. in luogo di quella, che conviene alla caduta di piedi 328., ha diminuita questa velocità in ragione sudduplicata di 328. a 31. cioè in ragione di 18. a 5 ½ in circa, che è proporzione considerabilmente maggiore della tripla. Ora noi abbiamo veduto di sopra che la velocità del Reno era stata da esso diminuita precisamente in ragion tripla; dunque è manifesto, che a considerare questi fiumi come orizzontali, attribuendo le loro velocità all' altezze dell' acqua sopra il fondo, si viene a far comparire assai meno veloce il Reno per rispetto al Po, di quello che apparirebbe considerandoli per inclinati, e attribuendo le loro velocità alle cadute, calcolate poi anche assai liberalmente per l' avversario.

M. Il vostro argomento potrebbe aver forza, quando si trattasse di fiumi, che dal principio sino alla fine portassero sempre la medesima quantità d' acque, nè ricevessero ad ogni tratto il tributo di altri fiumi; la qual unione d' acque molto mi credo io, che alteri le velocità, quand' anche queste non fossero alterate da tanti altri impedimenti; e perciò il sig. Alberto ci avvisa non pretendere egli, che in questi due fiumi si debbano calcolare le velocità, col solo riguardo alle cadute, ma unicamente vuol far vedere, che non si ponno calcolare col solo riguardo alle altezze dell' acqua, come il signor Manfredi ha fatto.

P. Se l' acque de' fiumi uniti raunate nell' alveo comune, non si mischiassero insieme, ma corressero distinte, ciascuna colle proprie velocità, e se questa, come ora supponiamo, fosse intiera, qual si conviene alla caduta del fiume, e non punto scemata dagl' impedimenti, niuna, o quasi niuna alterazione dovrebbe per questo conto succedere nelle velocità del recipiente per l' influsso de' suoi tributarj. Ma non potendo in fatti non mischiarsi l' une, e l' altre,

ancorchè si trovasse in pratica alcun fiume, in cui la velocità suddetta non fosse diminuita dagl' impedimenti, egli è certo, che qualche alterazione dovrebbe seguirne di sotto all' unione; e che tale effetto sarebbe diverso, secondo le diverse direzioni degli sbocchi, e secondo la diversa proporzione delle velocità, delle quali l' influente, e il recipiente fossero affetti. Ma io ho un gran dubbio, che se nel nostro caso si mettesse in conto quest' alterazione, la velocità del Po non pure non fosse per calare, ma per crescere a molti doppi, in paragone di quella del Reno; massimamente ove gli sbocchi degl' influenti sieno indirizzati a seconda del Po, come appunto avviene quasi di tutti i suoi tributarj; mentre è certo, che nel nostro supposto maggior velocità dee restare impressa in parità di circostanze in quell' acqua, che da maggior numero d' influenti viene incalzata, e sospinta; e che la velocità del fiume unito (posto sempre, che questa non cresca per le altezze) dee essere per lo meno d' una quantità mezzana fra la maggiore, e la minore delle due velocità de' fiumi, che si uniscono insieme. Onde io non so, come facendo il signor Alberto il Reno, e il Panaro così veloci, voglia poscia, che il Po, dopo ricevute l' impressioni di tanti Reni, e di tanti Panari, sia così pigro anche ne' luoghi superiori al rigurgito del mare, nè come pretende, che tengasi conto della caduta v. g. del Reno dalla chiusa di Casalecchio fino in Po, e poi non voglia che giù per l' alveo del Po se ne tenga più conto, quasi che il Po altra cosa fosse, che l' aggregato di quelle acque, che da diversi influenti sono in quel comun tronco sgorgate, se pur non crede, che al solo Reno, ed al solo Panaro sia toccato in sorte d' essere più veloci del Po, e che tutti gli altri influenti, rapidissimi ed innavigabili, che scendono in esso dall' Appenino, sieno languidi, e fiacchi. Ma comunque dovesse andar la cosa in questi termini astratti, ben dicovi che in concreto, cioè realmente, e praticamente, la velocità del Po si accresce per l' unione degl' influenti, e per accertarvene, basta che osserviate come immediatamente disotto alle confluenze dell' acque, che in esso mettono capo, non si vede nelle sezioni del Po quell' accrescimento di grandezza, che dovrebbe corrispondere alla quantità dell' acque per lui ricevute; nè v. g. la sezione corrente del Po immediatamente disotto alla foce del Tesino, troverassi eguale alla somma delle sezioni correnti del Tesino, e del Po di sopra a quella foce come dovrebbe accadere, ove la velocità non si accrescesse immediatamente dopo l' unione, e prima che la caduta si potesse essere sensibilmente aumentata, e se altrimenti fosse, io non credo che di gran lunga bastasse al Po il doppio di quella profondità, e di quella larghezza, che in lui si osservano. Perciò conchiudiamo, che qualunque sia la cagione da cui si debba riconoscere la velocità del Po,

cioè o la discesa di esso, o l' altezza dell' acqua o l' una, e l' altra insieme, ella si diminuisce, ma si accresce per l' unione degli influenti, e che per conseguenza la proporzione di essa a quella del Reno, il quale non ha tanti, nè sì gagliardi influenti, viene a farsi anco maggiore, che poc' anzi non s' era trovata.

M. Resto pago, che considerando le velocità di questi fiumi per effetto delle cadute, il conto tornerebbe meglio a favore del signor Manfredi, che del sig. Alberto, anche avuto riguardo a quell' alterazione, che queste velocità ponno ricevere dall' influsso dell' acque tributarie; nè credo dall' altra parte che questo supposto d' attribuire la velocità alle cadute, possa veramente aver luogo ne' fiumi, de' quali si tratta, ma solamente in que' canali, l' inclinazione de' quali è grandissima, e gli alvei retti, e sgombri da ogni impedimento. Perciò veggo, che comunemente gli scrittori di questa materia abbandonano un tal supposto, e riconoscono la velocità de' fiumi, che scorrono sulle pianure, piuttosto che dalla discesa, dall' altezza dell' acqua che portano. Tuttavia il Guglielmini, che dal sig. Manfredi vien seguitato, non pretende già, che l' altezza dell' acqua debba poi essere la total cagione della velocità d' un fiume, nè che per sapere questa basti misurar l' altezza suddetta, come si farebbe ne' fiumi perfettamente orizzontali, ma vuole che nell' acqua resti ancora qualche grado di quella velocità, che dalla caduta le è stata impressa, e che gl' impedimenti dell' alveo non hanno potuta distruggere, per modo che di questo grado di velocità dee pur tenersi qualche conto, e così converrà sempre aver riguardo, se non all' insensibile inclinazione, che hanno questi fiumi nel tratto ove si misura la loro portata, almeno a quella gran caduta, che superiormente hanno avuta, e di cui resta tuttavia in essi qualche effetto.

P. È vero che il Guglielmini così insegna, ma è vero all' incontro che secondo lui negli alvei poco inclinati, le sole parti superficiali dell' acqua sono quelle, che ritengono qualche velocità dalla discesa, e con essa regolano il loro moto, laddove le più profonde riconoscono tutta la velocità dall' altezza dell' acqua che loro sta sopra il che appunto esemplifica egli nel Reno, di cui parliamo, e poco dopo conchiude, che tal velocità della superficie si può nella pratica trascurare. Perciò nel medesimo libro della Natura de' fiumi, conchiude poscia non esservi miglior metodo, nè che più s' accosti al vero per calcolare l' incremento d' un fiume per l' unione d' un altro, che col supporre, tutta la velocità de' fiumi dipendere dall' altezza delle loro acque, per modo che le velocità loro sieno in ragione dimezzata, o sudduplicata della profondità, chè è quel medesimo principio, di cui il sig. Ceva, ed il sig. Manfredi si sono serviti in questi calcoli. In fatti come osserva il medesimo autore nella misura dell' acque correnti

qui al lib. 4. pag. 20, quando ad un fiume naturale si applica un regolatore con la cateratta nel modo da lui descritto, e calasi la cateratta fino al fior d' acqua, per modo che venga qualche poco ad impedirsi il corso di questa, pochissimo d' ordinario è l' alzamento della superficie di essa di sopra alla cateratta, il che mostra che pochissimo è quell' aumento d' altezza, che si ricerca all' acqua per produrre in essa tutta quella velocità, che gli bisogna per passare per la sezione del regolatore, la qual sezione essendo sensibilmente la medesima, che era avanti il calare della cateratta, e perciò essendo nell' uno, e nell' altro caso sensibilmente eguale la velocità media, è manifesto, pochissimo essere quell' aumento d' altezza d' acqua, che vi vorrebbe per far crescere dalla sola altezza la velocità, con cui naturalmente, avanti il calare della cateratta, corre quel fiume, parte in virtù dell' altezza, e parte della caduta.

M. Per quanto poco si possa essere questo aumento da aggiungersi all' altezza del Reno per calcolarne la portata, non doveva il sig. Manfredi trascurarlo, e se l' esperienza delle cateratte era difficile a farsi in questo fiume, doveva cercare per altro modo la velocità del Reno, oppure lasciare ad altri questa ricerca.

P. Se l' ultimo intento del sig. Manfredi fosse stato quello di misurare la quantità assoluta dell' acqua, che porta il Reno, sarebbe ragionevole questa vostra opposizione; ma come egli altro non intendeva, che di misurare quest' acqua per rapporto a quella che scorre nel Po, e di ricavare in somma la proporzione dell' una all' altra, niuno può dolersi, che trascurando egli nell' uno e nell' altro fiume questo piccolo aumento, abbia applicato al Reno quel medesimo metodo, di cui si è servito nel Po.

M. Io dubito molto, che in ciò fare egli si sia preso un bel vantaggio, attesochè essendo il Po molto più ritardato del Reno a cagione delle grandi resistenze che egli incontra nel suo alveo, molto minore sarebbe l' altezza, a cui si eleverebbe l' acqua del Po sopra la prima superficie, applicandovi la cateratta a fior d' acqua, di quella, a cui si eleverebbe il Reno in un simile supposto.

P. E chi va detto, che il Po sia più ritardato del Reno dagl' impedimenti che trova nel suo alveo?

M. Il sig. Alberto mostra ritardarsi l' acqua de' fiumi per diverse cagioni. Prima per lo contatto del fondo, e colle sponde, massimamente ove l' uno, e l' altre sieno molto irregolari. Secondo, per la terra frammischiata coll' acqua, che non ubbidisce perfettamente al moto di questa. Terzo, per l' opposizione del mare massimamente quando egli è agitato da' venti, e sconvolto dalle maree. Ora applicando queste ragioni al Po, ed al Reno, credo che troveremo il primo molto più impedito del secondo.

P. Nè a me, nè, credo, al sig. Alberto ancora, dà l'animo di misurare gli effetti di queste cagioni, nè di cercare la proporzione, con cui al variarsi di esse, si varino questi effetti, che sono delle più astruse, e più oscure materie di tutta la fisica. Ben credo ciò non ostante, di potervi sicuramente dire, come il sig. Manfredi già ha detto nel cap. IV. della sua risposta, che le cagioni per voi addotte hanno assai più forza nel Reno, che nel Po, per ritardarne il corso. Ma primieramente quella del rigurgito, e del contrasto del mare si dee metter da parte, imperciocchè noi consideriamo il Po di sopra al termine, a cui giunge il rigurgito; cioè nelle sezioni libere da questo impedimento, che come già si è veduto, non arriva a Lago scuro, e molto meno alla Stellata, nè io so a che proposito abbia il sig. Alberto fatte sopra di ciò due carte di digressione, cioè a carte 16. e a carte 22, ove torna a rifriggere la dottrina del signor Ceva nella risposta data da questo al sig. Manfredi, supponendo sempre equivocamente, che l'altezza di piedi 31. convenga al Po pienissimo ne' siti rigurgitati, quando essa gli compete nelle sezioni libere, cioè in quella di Lago scuro; seppure ciò non fosse stato per farci credere d'aver egli inteso un libro, che niun altro ha saputo intendere. È vero, che il sig. Manfredi disse, che se la sezione del Po a Lago scuro fosse rigurgitata, essendo che ivi la massima altezza del Po pieno è di piedi 35. secondo il Ceva, ma secondo la verità di 31, converrebbe dire, che il Po pieno senza rigurgito si alzasse ivi meno di piedi 31, ma egli è anche vero, che tal supposto non si ammette da lui, nè può ammettersi, come mostra nella suddetta scrittura, e come noi già abbiamo veduto. Posto dunque da parte il ringorgo, e l'impedimento del mare, se la mistura delle torbide è d'impedimento al corso dell'acqua, qual sarà più impedito di questi fiumi, se non quello, che in proporzione al suo corpo d'acqua porta maggior quantità di terra? E se il contatto del fondo, e delle sponde, se la tortuosità di queste, se la loro irregolarità, ed asprezza diminuiscono le velocità, dove sarà maggiore tal diminuzione, se non in quel fiume, che essendo più tortuoso ha questi impedimenti maggiori, ed essendo per altro men largo, e meno profondo, ha tutte le parti dell'acqua più vicine a tali impedimenti?

M. Parmi che fra questi impedimenti, per sentimento di voi medesimo, e secondo ciò che poch'anzi avete accennato, debba annoverarsi la poca pendenza del fondo. E senza dubbio il ritardo che nasce da questa cagione, maggiore è nel Po che nel Reno.

P. Se noi paragoneremo insieme un tratto del Po di 38. miglia preso nelle parti inferiori con quel tratto eguale del Reno, che si estende dalla chiusa di Casalecchio fino alle valli, egli è vero, che essendo il primo meno inclinato del secondo, dovrà per questo conto

44

soffrire qualche maggior ritardo. Ma io credo bene che nelle parti superiori del Po si troveranno tratti d' alveo assai più lunghi delle 38. miglia, ed assai più inclinati di quel che sia il Reno dalla chiusa alle valli con che venga abbondantemente a ricompensarsi quell' allentamento che può nascere nelle parti meno inclinate, ed inferiori del medesimo fiume, quando ben anche il rallentamento suddetto non venisse dalle tant' altre cagioni finora addotte, abbastanza ricompensato. Nè mi state a dire, che io vi supposi poc' anzi nelle più alte parti del Po non più, che 15. once per miglio di caduta, perocchè io pretesi allora dimostrare solamente, che tal pendenza non era minore di quella misura che a me bastava, ma se voi tuttavia non userete meco quella discrezione, che io pratico col sig. Alberto, e pretenderete di prendermi in parola su questa pendenza di once 15. per miglio, io protesterò che errore non fa pagamento, e che voglio tornare a vedere i conti per chiarire un poco meglio, se il Po fra cento e più miglia di montagne non abbia maggior inclinazione di quella del Reno in 38. miglia di pianura. Ma ben dirovvi di più che quand' anco i conti della caduta del Po non fossero assai alterati in mio svantaggio, io credo d' averne abbastanza per rispondere alla vostra difficoltà, mentre è vero, che il Po nelle parti inferiori è meno declive del Reno. Ma è anche vero, che quando l' acqua del Po arriva a quelle parti inferiori, è già affetta di maggior velocità di quella, che abbia il Reno nel luogo ove noi lo consideriamo, attesa la precedente caduta (giacchè da questa noi vogliamo ora riconoscere la velocità) onde a voi toccherà provare, che questo maggior grado di velocità non ricompensi il difetto di pendenza nelle parti susseguenti.

M. Tuttociò che voi dite intorno alla forza di questi impedimenti accorda colla dottrina del sig. Manfredi, e del Guglielmini ancora, cioè che nel calcolare la portata de' fiumi minori, si faccia maggior errore d' eccesso, che ne' maggiori, mentre in quelli più che in questi maggiormente operano le resistenze. Ma pure come si tratta d' una materia assai importante, parmi che il signor Manfredi avesse dovuto ingegnarsi di cercare per qualche altra strada la vera proporzione della velocità di questi fiumi. Tanto più poi, perchè posto ancora che il metodo del sig. Manfredi fosse buono in teorica, nulladimeno quando si vuole in pratica determinare la velocità d' un fiume in una sezione, il cui fondo sia irregolare, come sono quelle del Po, e del Reno, mostra quì il sig. Alberto a cart. 19, che si fa sempre errore a valersi dell' altezza media, che risulta dai ragguagli; e porta un esempio, sul quale prima con i numeri e poscia colla figura, fa vedere che la velocità per tal modo ricavata cioè quella che conviene all' altezza media trovata co' ragguagli, sempre

è maggiore del dovere; nel che parmi che non possa cadere difficoltà alcuna, essendone chiara la dimostrazione.

P. La dimostrazione che porta intorno a ciò il sig. Alberto, prova che la velocità la quale conviene all' altezza media, risultante dal ragguaglio dell' altezze, è maggiore della velocità che nascerebbe dal ragguaglio delle velocità, che convengono a ciascuna altezza, e questo è un segreto, che gli lasceremo credere d' aver imparato da lui, e gliene renderemo le dovute grazie. Egli è ben vero, che vorrei che gli domandaste, che cosa abbiamo ora a fare di questa notizia, che io per me nol so certamente. Perocchè se egli mai pensasse, che quella sua velocità media, la quale nasce dal ragguaglio delle velocità convenienti a ciascuna altezza, fosse poi quella che si dovesse adoprare nel calcolo della portata del fiume, moltiplicandola per la sezione rettangolare fatta dalla larghezza, e dall' altezza media, per raccorre con ciò la più vera quantità dell' acque, ditegli che e' prenderebbe un grosso granchio. Ed in breve, osservate con vostro comodo il foglio *Q*, che io vi lascio, nel quale vedrete che ritenendo il medesimo esempio portato dal sig. Alberto delle due altezze di piedi 2, e di piedi 8, la quantità dell' acqua la quale ricavasi, secondo il modo di calcolare del sig. Alberto, che è quello degli altri cristiani (cioè col prendere la velocità che converrebbe all' altezza media, e moltiplicarla per la sezione rettangolare fatta da questa altezza, e dalla larghezza del fiume) è anzi minore, che maggiore della vera quantità dell' acqua, che il fiume porta; la qual vera quantità è la somma delle quantità che passano per le due parti disugualmente alte della vera, ed irregolare sezione. Da che conchiuderete, che molto minore della vera sarebbe poi quella, che si ricaverebbe, col prendere la velocità media risultante dal ragguaglio delle velocità, a modo del sig. Alberto, giacchè questa velocità da lui si confessa minore di quell' altra, e la sezione per cui ella dee moltiplicarsi nell' uno, e nell' altro metodo è la medesima. Soggiungetegli poscia, che ove la differenza degli scandagli non sia molto grande, e ove si tratta di maggiori altezze, il divario tra la vera porta del fiume, e quella che trovasi coi ragguagli del sig. Manfredi, riesce tenuissimo, e quasi insensibile, e per fino che commettendosi nel nostro caso questo piccolo errore, tanto nella misura del Reno, quanto in quella del Po, meritamente si può trascurare, anzi se egli tirerà bene il suo conto, troverà, che in vece di danno, ci ha ancora qualche piccol provecchio,

M. Io mi do a credere, che il sig. Alberto abbia data questa eccezione al metodo suddetto, solamente per mostrare, che esso non serba l' esattezza geometrica, e che a voler sapere la proporzione vera del Po, e del Reno conviene pensar ad altri modi, per li quali

non pure sfuggasi quest' eccezione, che nasce da' ragguagli, ma si prescinda eziandio da ogni ipotesi, che le velocità serbino piuttosto una che un'altra regola; ed egli vorrebbe in somma, che per trovare queste velocità, si ricorresse all' esperienza, valendosi di un qualche meccanico artificio per misurarle, il che sebbene reputa difficile a farsi, non è tuttavia da giudicarsi impossibile.

P. Io sono persuaso, che il sig. Alberto vorrebbe, che si aspettasse a provvedere alle inondazioni del Bolognese, finchè qualche bell' ingegno trovasse un metodo nuovo per avere un esattissima misura dell' acque de' fiumi, nè gli darebbe gran fastidio, che un tale uomo stasse un pezzo a nascere; anzi porto opinione, che quando questo segreto si fosse trovato, ed egli avesse veduto, che a metterlo in pratica non gli tornasse niente meglio il conto, di quel che gli torni con le regole fin qui praticate, stamperebbe un' altra scrittura, per far vedere, che a valersi di questo nuovo metodo, vi può tuttavia mancare qualche libbra, o qualche oncia alla vera misura di queste acque.

M. Egli produce tuttavia alcune esperienze per far vedere se non esattamente, almeno a un dipresso la velocità di questi due fiumi, e ci assicura, che il filone del Po pieno cammina qualche cosa più di quattro miglia per ora, ma che *un fortuito galleggiante, portato già dalle piene del Reno, col passare, e sparire in un tratto, fa fede della gran celerità di questa, e appena cede la mano ad uno sterzo, che a trotto ben serrato non corra.*

P. Il metodo di misurare la velocità de' fiumi da quella de' galleggianti, è così fallace, che può darsi il caso, che non pure da tal paragone ricavasi una falsa proporzione delle velocità, ma che si giudichi averla maggiore quel fiume, che l' avrà per avventura minore. E ciò nasce (per tralasciar altre ragioni, che mostrano l' incertezza di questo metodo) dalla gran differenza tra la velocità delle superficie, e quella delle parti più intime dell' acqua, e dalla diversità de' principj, onde queste velocità dipendono; mentre nascendo quella della superficie per lo più dal declivo, e quella del fondo dalla pressione dell' acqua, si darà tal fiume, che per essere più declive, sarà più veloce nella superficie, ma insieme per essere meno profondo, sarà più pigro nelle parti intime del corpo di essa, onde la velocità media, che è quella che si dee attendere, sarà assolutamente minore in quello de' due fiumi, da cui il galleggiante più velocemente sarà trasportato; nè io avrei difficultà a concedere al sig. Alberto, che ciò succeda nel Reno per rispetto al Po.

M. Oltre la velocità media fra le parti dell' acqua poste a diverse altezze, vi è da considerare l' altra media fra quelle, che sono collocate in diverse parti della larghezza, essendo certo, che il filone

del fiume è più veloce delle parti laterali. E come il Reno, a distinzione del Po, corre secondo il sig. Valdimagro, tutto in filone, quindi è, che la velocità misurata nel filone dell' uno, e dell' altro, dee mantenersi rispetto al Reno, quasi la medesima in tutta la larghezza di esso, ma rispetto al Po, dee diminuirsi nelle parti laterali, che sono meno veloci.

P. Che per ricavare la media velocità d' un fiume, debba aversi riguardo a quella diversità di moto, che conviene a diverse parti della larghezza di esso, è dottrina, che prima del sig. Alberto era stata insegnata dal medesimo Guglielmini; ma che ciò facendosi nel caso nostro, fosse per diminuirsi la velocità trovata del Po in proporzione di quella del Reno, è proposizione detta dal sig. Alberto totalmente gratis: anzi parmi chiaro, come accennai anche disopra, che se il contatto delle sponde, può arrivare ad impedire il corso dell' acqua, v. g. fino in distanza da esse d' una pertica, maggior parte della larghezza del Reno, che di quella del Po resterà per questo conto impedita. E quanto alla prova che adduce in contrario il signor Alberto, cioè che tutto il Reno corra in filone, ditegli che non constando ciò dalle visite, noi non ci sentiamo di crederglielo sulla sua parola. Che se egli non ha altro indicio per mostrarlo, che quello del non vedersi il fondo del Reno incavato nel mezzo, ma piano da ripa a ripa ne' luoghi retti, e lontani da piegature, assicuratelo pure, che in que' luoghi ancora vi è la sua incavatura, avvegnachè più dolce di quel che sia nelle botte; e perciò meno apparente all' occhio, ma tuttavia assai sensibile col livello, come egli troverrà, se ne farà l' esperienza.

M. Ma che dite voi, sig. Petronio, di quell' altro modo di trovare la velocità del Reno, che il sig. Alberto adopera, argomentando così; le piene del Reno, secondo il sig. Manfredi, passano, e svaniscono in 7, o 8. ore, o diciamo, in sette e mezza. Lo spazio, che corre il Reno è di pertiche 18869, dunque queste pertiche 18869. debbono essere trapassate dalla piena in ore $7\frac{1}{2}$, e perciò egli correrà in ragione di pertiche 2526, o sia di miglia 5, e pertiche 26. per ciascun' ora, anzi, se il detto del sig. Manfredi, che una piena del Reno passi in 8. ore, (il quale è molto equivoco) dovesse intendersi, che in 7. ore passi da un termine all' altro del Reno, non solo il principio, ma anche il mezzo, e il fine della piena, verrebbe la velocità del Reno ad essere anco maggiore, e probabilmente di miglia 6. per ciascun' ora.

P. Dico, che con questo argomento del sig. Alberto si potrebbe provare, che un carro, il quale da due vacche ben magre venga condotto, e strascinato da Roma sino a Bologna, viene a camminare in ragione di diciotto mila miglia per ciascun' ora, ed anco di vantaggio.

M. Voi mi fate ridere del paradosso.

P. Eppure l' argomento non ha eccezione alcuna, e prendendo la medesima forma del sig. Alberto, e mutando solamente la materia, voi vedrete nascerne la conseguenza, che io v' ho detta. Imperocchè se stando io fermo mi metterò a guardar quel carro, che mi passa dinanzi, e va al suo viaggio per la via di Loreto, e comincerò ad osservare quando la parte d' avanti del carro mi vien giusto di rincontro, e conterò il tempo che corre, finchè le ruote di dietro giungano anch' esse a passarmi dirimpetto, vorrebbero ben essere spossate quelle due bestie più della mula di Florimonte, che tutto questo passaggio non si facesse in un minuto d' ora. Posto ciò fate conto, che la lunghezza del carro corrisponda alla lunghezza della piena del Reno, o sia a quel tratto d' alveo, che tutto ad un tempo può essere gonfio dall' acque di quella (la qual lunghezza è ora maggiore, ora minore, secondo la maggior, o minor durazione delle cagioni, dalle quali dipenda la piena suddetta) e così nell' argomento del sig. Alberto in cambio di *piena del Reno*, mettete carro, e in luogo di 7. ore, che è il tempo del passaggio della piena, metteteci un minuto, tempo del passaggio del carro, e finalmente in vece di pertiche 18869. lunghezza di Reno, metteteci miglia 300, lunghezza della strada di Loreto da Roma a Bologna, e troverete, che il carro fa 300. miglia in un minuto, che viene ad essere in ragione di 18. mila miglia l' ora.

M. Intendo la parità, e veggo ancora da che nasca l' equivoco mentre quando si dice, che una piena del Reno passa in 7. ore, non si dee intendere, che l' acqua corra in 7. ore da un capo all' altro del fiume, siccome il carro non va in un minuto da Roma a Bologna, ma che la gonfiezza del fiume in una determinata sezione duri 7. ore, il che non ha che fare colla velocità dell' acqua, di cui parliamo. Oltredichè parmi, che il sig. Alberto prenda totalmente a capriccio per lunghezza del Reno quel solo tratto di pertiche 18869. che è dalla chiusa alle valli, quando potrebbe prendere ogni altra parte, che volesse del fiume, e prendendo tutto l' alveo di esso dall' origine alle valli, non troverebbe più neppure la metà della velocità suddetta. Ma comunque sia di tutto questo, egli tiene per fermo, che non ostante la profondità maggiore del Po, che del Reno, la velocità assoluta di questo sia maggiore di quella del primo, e ne adduce in prova l' esempio del Panaro pieno, il quale non fa deposizioni anzi le sgombra, laddove il Po anche mezzano, benchè più alto del Panaro, e meno torbido, va lasciando quà, e là le materie sopra il fondo.

P. Se gl' interramenti del Po, e del Panaro debbono darci l' indicio delle velocità di questi fiumi, sono certo, che noi stenteremo a

ricavarne la proporzione, mentre prendendo gl' interramenti in universale, nè l' uno, nè l' altro di essi fa interramento alcuno, e considerandoli in particolare, cioè in qualche parte dell' alveo loro, tanti ne fa il Panaro, quanti il Po, e tanti l' uno, quanti l' altro ne sgombra; ed io potrei mostrarvi, come possano succedere coteste accidentali deposizioni maggiori in un fiume più veloce, che in un meno veloce, e più torbido, se ciò non fosse già stato fatto dal Guglielmini nel trattato della Natura de' fiumi, ove parla dell' escrescenze, e delle decrescenze de' medesimi. Ma per darvi un riscontro assai chiaro, che la velocità del Po non sia minore di quella del Reno pieno, basta che io vi faccia osservare, come la sezione del Po a Lago scuro, che è di piedi quadrati 23560, divisa per quella del Reno agli Annegati, che è parimente di piedi quadri 1701, non dà nel quoziente che 14, e qualche cosa di meno; onde se le velocità medie del Reno e del Po fossero eguali, il Po pieno non arriverebbe ad essere di 14. Reni pieni. E peggio ancora sarebbe se si prendessero dal sig. Alberto le misure dell' altezze di questi fiumi, cioè del Po piedi 27, e del Reno piedi 14. mentre in tal caso il Po pieno non sarebbe, che di 7. o 8. Reni. Io so bene, che il sig. Alberto si manda giù questa conseguenza senza alcuno scrupolo, e pretenderebbe di farla ingollare a noi ancora, ma io domando a voi e non a lui: Chi sarà quello, che si persuada, che il Po gonfio da tanti torrenti rapidissimi, che scendono in esso dall' Appennino, e dall' Alpi, e carico dall' acque di 3. o 4. fiumi perenni, e reali, dopo avere raccolto per lo spazio di 300, e più miglia le acque della Savoia, del Piemonte, della Lombardia, e dell' Emilia, non abbia che 14. volte tant' acqua, quanta gliene somministrerebbe la sola terza, o quarta parte della parte montuosa del territorio di Bologna? giacchè la pianura non manda le sue acque nel Reno, ma nelle valli, e della montagna ancora ne cade la massima parte nella Savena, nell' Idice, nel Sillaro, e nel Santerno.

M. Veramente parmi, che questo supposto della velocità del Reno eguale a quella del Po venga a diminuir di troppo la portata di questo, ed a fare apparire il Reno troppo gran cosa in paragone di esso. Nè si può negare, che non sia un gran diffalco ridurre i 37. Reni del Barattieri, o i 29, o 30. del sig. Ceva, ai soli 14. che voi trovate in questo supposto.

P. Aggiungete, che quando il Po è basso, e riducesi a un terzo della sua massima altezza, cioè a piedi 10. in circa, egli non dovrebbe portare, se la velocità si mantenesse la medesima, che quattro in cinque Reni, ma in verità molto meno, mentre non può negarsi nè si nega dal sig. Alberto, che la velocità suddetta non fosse in tal caso per essere molto minore; e così l' Oglio. il Lambro, l' Adda, il

Tesino, e tutto ciò che è il Po medesimo disopra alla confluenza del Tesino nel loro stato ordinario d'acqua, non arriverebbero a fare quattro, o cinque Reni pieni, che vuol dire, che ciascuno di essi non arriverebbe a portar tant'acqua, quanta ne ha un Reno pieno; il che se sia credibile, lascio che voi ne giudichiate. Ben dicovi che se il sig. Alberto pretende, che noi gliene crediamo di queste, noi possiamo aspettarci, che egli a prima occasione trovi, che il Po pieno porta manco acqua del Reno, e gli diminuisca la velocità fino a farlo correre all' indietro.

M. Da tutto ciò che finora abbiamo divisato, resto persuaso abbastanza dall' insussistenza de' calcoli dell' alzamento del Po per l' immissione del Reno, registrati a cart. 20, e 21. della scrittura del sig. Alberto, i quali essendo per altro fondati sulla misura dell' altezza di Reno di piedi 14. non saranno da voi ammessi, onde non servirebbe a nulla farne altro esame.

P. Godo, che voi me ne risparmiate il fastidio, perchè avendo io provato di rifare il terzo, ed il quarto di questi calcoli, ci ho trovate delle difficoltà, nè mi è riuscito di ricavarne i numeri del sig. Alberto. Piuttosto compiacetevi di osservare, che la sezione del Reno, la quale come vi ho detto, è di piedi quadri 1701, divisa per la larghezza del Po di piedi 760, lascia nel quoziente non più che piedi 2. 2. 10, onde questo sarebbe l'alzamento di Reno pieno in Po pieno, se le velocità di questi fiumi fossero eguali, fossero poi esse di cinque miglia, o di più, o di meno per ciascun' ora, supposto tuttavia, che il Po non crescesse di velocità per l' aggiungimento di Reno, altrimenti l' elevazione sarebbe anco minore. Dimodochè avendo noi veduto quanto sia lontano dal possibile, che la velocità del Po non sia maggiore di quella del Reno, e sapendo che ella dovrebbe anco crescere all' unirsi insieme, possiamo dire con tutta quella maggiore evidenza, che può bramarsi nelle cose fisiche, che cotesta altezza di piedi 2. 2. 10. è quell' ultimo termine, a cui è impossibile, che mai il Po venga alzato per l' immissione del Reno, non che egli possa elevarsi piedi 3. e d'avvantaggio, come calcola il sig. Alberto. E se voi vi prenderete lo spasso di fingere la velocità del Po maggiore di quella del Reno, secondo qualsivoglia verisimile proporzione d'inegualità, e supporrete insieme, che ella con qualsivoglia regola di sensibile aumento, sia andata crescendo fino a quel segno di mano in mano, che si saranno aggiunti nel Po ad uno per uno tutti que' Reni, che troverete in tal supposto contenersi in esso, e che perciò debba anco di nuovo crescere secondo la medesima legge per quel Reno di più, che si tratta d'aggiungervi, voi troverete, che l' interramento del Po, non può mai essere gran fatto diverso da quello, che il sig. Manfredi ha calcolato. Così figurando

nel Po v. g. venti Reni solamente, già questi se facessero tutti eguale altezza, non la farebbero, che di piedi 1 $\frac{1}{2}$ o poco più per ciascuno, ma il secondo dee far minore altezza del primo, e il terzo minore del secondo, e così il ventesimo minore del diciannovesimo, e il ventunesimo finalmente, che è quello che vi si dee aggiungere, minore ancora del ventesimo, onde è chiaro, che l'elevazione di quell'ultimo dee stare assai disotto a quella misura di piedi 1 $\frac{1}{2}$, con che vedrete, che ella non può non accostarsi di molto a quei tre quarti d' un piede, che il signor Manfredi ha trovato colla supposizione della ragione della velocità sudduplicata delle altezze.

M. Di tutto questo parmi che possiamo essere assai sicuri, ma quando altro non aggiungiate, non perciò resta provato, che a un dipresso, l'alzamento suddeto delle once 9. e 3 quinti. E sebbene per le cose dette, veggo anch' io, che questa misura gran fatto non può scostarsi dal vero, nulladimeno a dirvi liberamente il parer mio, avendo noi in tutti i nostri antecedenti discorsi prese sempre le cose alquanto all' ingrosso, mi resta qualche scrupolo, che rubando con ciò delle vere proporzioni un poco qua, un altro poco costà, non forse abbiamo fatta senza accorgercene una grossa somma di erroretti, la quale non sia da trascurarsi. Noi consideriamo i fondi di questi fiumi come senza inclinazione, ed essi ne hanno alcun poco. Gli rendiamo come liberi, e sono impediti. Riconosciamo tutta la velocità dall' altezza, ed ella dipende in parte dalla caduta. Prendiamo le altezze ragguagliate come vive, e ne' ragguagli entrano anco le morte. Consideriamo la velocità, che conviene all' altezza ragguagliata, e questa ci dà meno del giusto. La supponiamo uniforme in tutta la larghezza, ed ella è difforme. Conosco, che come voi dicevate, tutti questi erroretti si fanno tanto nel Reno, quanto nel Po, anzi voi mostravate assai verisimilmente farsi maggiore errore d' eccesso nella portata, che per tal modo si raccoglie nel primo, che nel secondo, onde confesso che l' alzamento dovrebbe riuscire anzi minore, che maggiore dell' once 9. e 3. quinti. Ma tutto ciò non ostante voi mi scuserete, se in un affare di tanto rilievo, non mi acqueto a quella precisa determinazione del sig. Manfredi, senza avere una qualche prova più certa di quella, che risulta dall' imbarazzo di tanti calcoli.

P. E chi fa più calcoli del sig. Ceva, e del sig. Alberto, e chi più di loro pretende di trovare la precisa misura di cotesto alzamento? Non sono essi stati quelli, che hanno preteso di dimostrarla per via di principj idrometrici? E se essi così hanno fatto, perchè non dee esser lecito al sig. Manfredi, ed a noi di esaminare i loro principj, e di purgare i loro calcoli dagli equivoci de' supposti, e da quelli delle misure che essi vi avevano introdotti? Per altro qual

bisogno ha il sig. Manfredi di dimostrare a puntino quanta debba essere l' elevazione ricercata, quando è evidente, che ella non può essere che tenuissima, e minore a più doppi dell' avanzo, che trovasi quasi per tutto negli argini del Po sopra le massime piene? Anzi qual bisogno potete aver voi medesimo d' altra prova più certa, quando l' esperienza d' un secolo intero non pure dimostra la misura del suddetto alzamento determinata dal sig. Manfredi, non essere troppo scarsa, ma al contrario in luogo di elevazione della superficie del Po, doversene piuttosto aspettare abbassamento?

M. E quando mai è stata fatta questa esperienza di mettere il Reno nel Po grande.

P. Ma qual differenza trovate voi tra 'l mettervi il Reno, e l' avervi messo il Panaro, riducendo di più insieme col Panaro nel Po grande tutta l' acqua del ramo di Ferrara? Quando il Panaro non vi paresse eguale al Reno, ben mi persuado, che maggiore a più doppi del Reno vi parrà tutto quel corpo d' acqua, che diramavasi nel braccio destro del Po alla Stellata, e che insieme col Panaro fu obbligato a correre nel sinistro, che ora è il solo, e che è quel medesimo, in cui si propone l' introduzione del Reno. Questo è quel calcolo, contro il quale non è mai stata replicata, nè si replicherà mai cosa alcuna. E il sig. Alberto, che sopra ogn' altra cosa fa tanto romore, quando arriva a questa esperienza, vi passa sopra bravamente senza neppur farne menzione. Imperocchè per ristringere ormai in poco quel che rimane della sua scrittura, e per non tornare a ripeter ciò, che il sig. Manfredi ha già detto, e il sig. Alberto parte non ha inteso, e parte ha fatto vista di non intendere, tanto sopra il gonfiamento preteso della superficie del Po, quanto sopra i temuti interramenti del fondo, e sopra ogni altra rea conseguenza dell' unione di queste acque; si può bene in materie simili diffidare nella pratica de' nudi raziocinj, anche fondati sopra ipotesi assai probabili, e comunemente accettate, ma la diffidenza sarebbe poi affatto irragionevole, ove il successo in casi affatto simili ne comprovasse la sussistenza. E per dire anche più, si può dubitare in materia fisica, che in parità di tutte le circostanze, l' effetto per qualche occulta, e impercettibil differenza, non sia totalmente eguale, ma non mai, che in un caso siegua tutto il contrario di quel che succede nell' altro; che se v. g. con un tal carico di polvere, e con indirizzare il mortaro al tal punto, andrà una tal bomba a cader lontano cento pertiche verso levante, si potrà veramente temere, che sparando la medesima bomba col medesimo mortaro indirizzato al medesimo punto, e con ugual carico della medesima polvere, il tiro venga qualche braccio più lungo, o più corto, o anche costiero, ma ognuno si metterebbe a ridere, se chi si trova dalla banda di ponente,

si desse a fuggire per non restarne colpito. Applichi dunque qui il sig. Alberto le autorità, che egli porta delle Sacre carte, per mostrare, che quegli effetti, che una volta sono accaduti nella natura, debbono sempre accadere. Teme egli che allungandosi la linea del Po per le torbide del Reno, venga ad elevarsene il fondo? Vegga se alcuna elevazione, o piuttosto abbassamento ne sia succeduto da che ella si è allungata tante miglia dopo l'introduzione dell' acque suddette nel Po grande. Pretende, che non vi sia disparità tra il Po grande, e il Po di Ferrara, onde quello debba restare arenato dal Reno, come dice essere accaduto di questo? Osservi, se egli sia stato arenato, o piuttosto escavato dal Panaro, non meno copioso di torbide del Reno. Dubita che la terra, che porta il Reno debba render torbido il Po più di quello che comporti la forza delle sue acque, per poterla sospingere al mare, o certamente, che per rimuóverne le deposizioni, a maggiore altezza debba elevarsene la superficie? Faccia il riscontro di tutti questi effetti nel Po dopo l' introduzione del Panaro, i quali se lasciano a chi li considera pure una menoma ombra di timore, io non voglio, che si attenda alcuna delle tante ragioni addotte da' Bolognesi, per mostrare l'innocenza, e la sicurezza di questo rimedio. Ma se essi poi si trovano perfettamente d'accordo colle ragioni suddette, allora pretendo che queste acquistino tanta forza dall'esperienza, quanta può desiderarsene in un simile affare, e quanta può bastare per essere moralmente sicuro del successo.

M. Veramente tutto ciò che il sig. Alberto dice sopra gl' interrimenti, mi pare che abbastanza fosse già stato confutato dal sig. Manfredi, e l'esperienza poi del Panaro finisce di torre ogni dubbio; anzi come questi avverte, si può dire con verità, non con un solo Panaro, essersi fatta questa esperienza, ma con tanti Panari, quanti sono i fiumi torbidi, che entrano nel Po, i quali se in vece d' interrarlo, hanno avuta forza di solcarlo fino a quella profondità, a cui egli si trova, che certamente non è opera degli uomini, ma dell' acque, e se a quella medesima profondità tuttavia il mantengono, ragion vuole, che dal Reno si attenda il medesimo effetto, o che per lo meno non se ne tema un successo totalmente contrario.

P. Ecco che a noi se ne viene il sig. Giorgio.

G. Io veniva per vedere, se al sig. Maurelio sia riuscito di farvi finalmente dichiarare per vinto dalla forza della ragione.

M. Al contrario io stava per arrendermi all'evidenza di quelle che egli ne ha addotte.

G. Voi vi disporeste dunque a consentire alla total rovina del ducato, della città, e della fortezza di Ferrara?

M. Anzi mi persuado io essere irragionevole il timore di tal rovina.

G. Bravo difensore siete voi della patria vostra!

M. Ma che dee dunque farsi, quando non si ha che rispondere?

G. Mantenere onoratamente l' impegno a qualunque costo.

M. Cotesto onore che voi riponete nell' ostinazione, parmi che assai più ragionevolmente si riponga da altri nella giustizia. E se io ben conosco l' indole de' nostri cittadini, cotesta vostra massima di impugnar l' altrui bene, che non è congiunto col nostro danno, non sarebbe da essi approvata.

P. Sentimenti meno nobili non aspettava io dal sig. Maurelio. Con questa massima rassegnandosi alle disposizioni del comun Principe, si contribuisce da buoni, e fedeli sudditi alla pubblica felicità.

G. Avete voi finito il vostro discorso? sentite ora il mio. Il Reno non anderà in Po.

P. O questo è un altro affare.

G. Tenete a mente quel che io vi dico.

P. Se così m' aveste detto alla prima, non avrei replicato.

G. Egli non ci ha da entrare a niun partito.

P. Questo è veramente un fortissimo, ed invincibile argomento.

G. O a ragione, o a torto non ce lo vogliamo.

P. Dite al sig. Alberto, che non lasci questa prova per niun' altra, e fatela aggiungere nel suo scritto.

G. Troppo interesse ha tutto il mondo, che non siegua una tale ingiustizia.

P. In somma il talento degli uomini sempre si raffina.

G. Il rigurgito . . . .

P. Questa è di quella matematica, che bisognerebbe far sentire agli oltramontani, quando si fanno beffe degl' Italiani.

G. Lo scirocco . . . .

P. Che Appollonio? Che Archimede?

G. La Lombardia . . . .

P. Non dubitate. Tutti gl' intendenti faranno plauso all' acutezza del vostro ingegno.

G. Il Monferrato . . . .

P. La posterità serberà memoria d' una dottrina, che farà tanto onore all' Italia.

G. Il Piemonte . . . .

P. Dio ne guardi. Egli sarebbe bello, e spacciato.

G. La Savoia . . . .

P. Aggiungete pur anche le Alpi, e il Delfinato. Insomma vi ho inteso. Non vi affaticate di più: alle altre ragioni che si sogliono addurre, mi pareva che si fosse andato rispondendo da' Bolognesi. Ma questa è veramente quella sola, a cui non credo, che si possa trovare risposta.

GIUSTIFICAZIONE DELLE MISURE
STABILITE NE' DIALOGHI.

A

A dì 6. Giugno 1693.

Fu misurata l'altezza dell'acqua del Po sopra il fondo in una sezione di esso al ponte di Lagoscuro con dieci scandagli, come in quella visita, cart. 343 —— piedi	12.	0.	0
	28.	6.	0
	27.	6.	0
	25.	6.	0
	35.	6.	0
	33.	0.	0
	26.	6.	0
	32.	0.	0
	24.	0.	0
	25.	6.	0
10	270.	0.	0
Dunque l'altezza ragguagliata dell'acqua era di —— p.	27.	0.	0
La soglia della porta d'avanti della chiesa di S. Maria Maddalena a Lagoscuro era allora più bassa del pelo del Po, cart. 344 —— p.	0.	0.	3
Dunque la soglia della suddetta porta era più alta del fondo ragguagliato del Po —— p.	26.	11.	9
La detta soglia è più bassa del segno d'escrescenza massima del Po indicato del 1693, e del 1716 nella detta sezione, che è la sommità d'un marmo ec. Visita Riviera cart. 170. del m. s. —— p.	5.	8.	3
Dunque il fondo ragguagliato del Po dei 6. Giugno 1693. a Lagoscuro era più basso del segno delle massime escrescenze del Po —— p.	32.	8.	0

B

Ne' calcoli esibiti per parte della città di Bologna alla Sacra Congregazione dell'Acque in Roma quest'anno 1717. all'artic. XII. si è mostrato, che valendosi degli scandagli fatti nel Po alla chiavica Pilastrese a dì 14. Febbraio, e a dì 16. Maggio 1693. il fondo ragguagliato del Po in quella sezione era in quell'anno più basso della Coltellata della detta chiavica —— p.	31.	7.	0
La suddetta Coltellata è più alta del più alto segno d'escrescenza del Po indicato li 14. Febbraio 1693. nella detta chiavica da Testimonio Ferrarese, cart. 310 —— p.	2.	2.	6

Dunque il fondo ragguagliato del Po alla chiavica Pilastrese del 1693. era più basso del più alto segno d'escrescenza indicato nella detta chiavica ——— piedi	29.	4.	6
Nel foglio A si è trovato il fondo ragguagliato del Po al ponte di Lago scuro più basso del segno di massima escrescenza ——— p.	32.	8.	0
Fra queste due altezze, la media è di ——— p.	31.	0.	3

C

Adì 16. Ottobre 1716.

Nella suddetta sezione al Ponte di Lagoscuro si trovò con venticinque scandagli la profondità dell' acqua del Po. Visita Riviera a cart. 170. m. 2. ——— p.	12.	6.	9
	14.	4.	0
	13.	8.	9
	12.	10.	0
	13.	2.	6
	12.	7.	0
	11.	4.	0
	11.	9.	6
	12.	2.	6
	11.	8.	0
	11.	6.	6
	12.	2.	0
	11.	6.	6
	11.	11.	0
	11.	10.	0
	11.	4.	6
	12.	0.	0
	12.	11.	0
	12.	4.	0
	14.	5.	6
	15.	6.	6
	15.	1.	6
	14.	5.	4
	12.	6.	0
	9.	0.	0
25	314.	10.	7
Dunque l' altezza ragguagliata dell' acqua era di ——— p.	12.	7.	1
La soglia della porta suddetta di S. Maria Maddalena era più alta del pelo del Po, cart. 170. ——— p.	11.	3.	4
E il segno di massima escrescenza più alto della detta soglia, cart. 170. ——— p.	5.	8.	3
Dunque il fondo ragguagliato del Po dei 16. Ottobre 1716. al Ponte di Lago scuro è più basso dal segno di massima escrescenza — p.	29.	6.	8

D.

Supposta l' altezza dell' acqua del Po pieno di piedi 29. 6. — log. 14698220

Sarà la radice quadrata di questa altezza $5\frac{431}{1000}$ che conviene al log. 07349110

Supponendo dunque le velocità del Reno, e del Po come le radici quadrate dell' altezze, ed essendo l' altezza del Reno pieno di piedi 9, la cui radice quadrata è 3 ——— log. 04771212

Se si esprimerà la velocità del Reno per 1, sarà la velocità del Po $1\frac{810}{1000}$ che conviene al ——— log. 02577898

Essendo poi la larghezza del Reno piedi 189, a la sua altezza piedi 9, sarà la sezione di esso piedi quadri 1701, che moltiplicata per la velocità 1, darà l' espressione della quantità dell' acqua, che passa in un dato tempo per qualsivoglia sezione del Reno = 1701.

Parimente essendo la larghezza del Po piedi 760, e l' altezza piedi 29. 6, sarà la sezione di esso piedi quadri 23420 ——— log. 43506356

Che moltiplicata nella velocità $1\frac{910}{1000}$ darà l' espressione della quantità dell' acqua, che passa nel medesimo tempo per qualsivoglia sezione del Po in proporzione di quella del Reno 40590, che conviene al ——— log. 46084254

Essendo dunque l' acqua del Reno come ——— 1701
E l' acqua del Po come ——— 40590

Sarà l' acqua del Po unito al Reno come ——— 42291 ——— log. 46262479

E perciò avremo ———	*nel Po solo.*	*nel Po con Reno.*	
Quantità dell' acqua —— log.	46084254	46262479	
Radici cubiche di queste quantità ——— log.	15361418	15420827	
Quadrati delle radici cubiche suddette ——— log.	30722836	30841654	30841654

Essendo dunque l' altezza di quest' acque come i quadrati delle radici cubiche delle quantità di esse, e supponendosi l' altezza del Po solo come sopra piedi 29. 6 ——— log. 14698220

somma dei log. 45539874

Quadrato della radice cubica dell' acqua del Po solo come sopra — log. 30722836

Sarà l' altezza del Po unito al Reno piedi $30\frac{32}{100}$, che conviene al ——— log. 14817038

Cioè in piedi, ed once sarà l' altezza del Pò unito al Reno — piedi 30. 3. 11

L' altezza del Po solo era come sopra ——— p. 29. 6.

Dunque l' elevazione del Pò per l' immissione del Reno sarà —— p. 0. 9. 11

Questa elevazione nel supposto della profondità del Po di piedi 31. era ——— p. 0. 9. $\frac{2}{3}$

Dunque la differenza dell' elevazione nell' uno, e nell' altro supposto è minore di ——— p. 0. 0. $\frac{1}{5}$

D D

Ne' calcoli esibiti per la città di Bologna alla Sagra Congregazione dell' acque del 1717. all' art. XII. si è mostrato, che secondo gli scandagli fatti nella visita del 1716, il fondo ragguagliato del Po alla chiavica Pilastrese era più basso del pelo d' acqua del Po nel tempo della detta visita ——— p. 11. 8. 4
che il fondo suddetto si era abbassato dalli 16. Maggio 1693. fine al 1716 ——— piedi 2. 10. 3

Dunque il fondo ragguagliato del Po alla chiavica Pilastrese li 16. Maggio 1693. era più basso del pelo corrente del Po nel tempo della visita del 1716 ——— p. 8. 10. 1

Ne' medesimi calcoli all' art. XIII. (ed anche nel foglio C qui sopra) si è mostrato, che il fondo ragguagliato del Po al ponte di Lago scuro era più basso del pelo corrente del Po nel tempo della visita del 1716 ——— p. 12. 7. 1
E che il detto fondo si era alzato dal 1693. al 1716 ——— p. 3. 1. 4

Dunque il fondo ragguagliato del Po del 1693. al Ponte di Lago scuro era più basso del pelo corrente del Po nella visita del 1716. p. 15. 8. 5

Ne' calcoli suddetti all' art. XVIII. risulta dagli scandagli fatti alle Papozze nella visita del 1716. che il fondo ragguagliato del Po, in quel luogo era più basso del pelo corrente del Po nel tempo della detta visita ——— p. 10. 6. 0
E che il detto fondo ragguagliato del Po si era abbassato dal 1693. al 1716 ——— p. 1. 11. 0

Dunque il fondo ragguagliato del Po alle Papozze del 1693. era più basso del pelo corrente del Po nella visita del 1716 ——— p. 8. 7. 0

Trovandosi dunque del 1693. il fondo ragguagliato del Po più basso d' un medesimo pelo corrente di questo (cioè di quello del tempo della visita del 1716) alla chiavica Pilastrese ——— p. 8. 10. 1
Al ponte di Lago scuro ——— p. 15. 8. 5
Alle Papozze ——— p. 3. 7. 0
È evidente dal paragone di questi tre numeri la cavità, ed irregolarità di quel fondo ragguagliato a Lago scuro, nello stato in cui era del 1693.

Avvertasi, che nella visita del 1716. le osservazioni alla chiavica Pilastrese, e a Lago scuro sono fatte sotto un medesimo pelo d' acqua, senza sensibile mutazione, ma nell' osservazione alle Papozze il pelo del Po si era alzato un piede in circa, onde riducendola allo stato dell' altre due, si verrebbe a rendere più evidente, e maggiore la cavità, ed irregolarità suddetta.

E

Nella scrittura del sig. Alberto Valdimagro alla figura prima, ove è delineata la sezione del Po al ponte di Lago scuro, secondo le osservazioni che egli dice esservi state fatte del 1717, si leggono gli infrascritti 14. scandagli ———————— piedi

	8.	6.	0
	11.	2.	0
	12.	9.	0
	12.	9.	0
	13.	3.	0
	14.	10.	0
	15.	3.	0
	15.	11.	0
	15.	11.	0
	14.	4.	0
	14.	7.	0
	16.	6.	0
	17.	0.	0
	5.	4.	0
14	188.	1.	0

Dunque l' altezza media dell' acqua nella detta sezione era di —	p.	13.	5.	0
Nella medesima figura il pelo d' acqua del Po è più basso dell' Orizzontale intitolata segno di massima piena ————————	p.	12.	1.	9
Dunque il fondo ragguagliato del Po nella detta sezione è più basso della suddetta Orizzontale da lui chiamata segno di massima piena	p.	25.	6.	9

F

Visita Riviera a cart. 192. m. s. Lorenzo Romano dalle Papozze d' anni 65. ec. interrogato, acciò deponga, se sa sin dove arrivino i rigurgiti del mare, quando è in burrasca, e fa marea, e se oltrepassano il detto luogo delle Papozze, e fin dove, e quanto si alzino; rispose, li rigurgiti del mare de' quali V. S. Illustrissima mi ricerca, arrivano al più a Crespino, o poco sopra di Crespino. Qui alle Papozze al più si alzano un mezzo piede ec. interrogato, se così succedeva 25. 30. e 40. anni fa, oppure se in oggi si alzano di più di quello già facevano, rispose da che ho l' uso di ragione, e la cognizione delle cose del mondo, io ho sempre veduto succedere lo stesso in caso di rigurgiti, o di maree su per lo Po, nè ho mai veduto vi sia stata variazione alcuna.

A cart. 193. m. s. Antonio Malatesta dalle Papozze d' anni cinquantotto ec. Interrogato, acciò depponga, se sa sin dove arrivino su per lo Po li rigurgiti del mare, quando è in burrasca, e fanno maree, e se oltrepassino il detto luogo delle Papozze, e fin dove arrivino, e quanto si alzino, rispose: quando vengono le burrasche grandissime del mare, arrivano li rigurgiti quasi sino a Francolino, ma le ordinarie non passano Crespino. Qui alle Papozze, a causa di essi rigurgiti, si alzano le acque del Po per le burrasche grandi da un piede, e mezzo in circa, e nell' ordinarie qui pure alle Pappozze si alzano da un mezzo piede in circa ec. Interrogato, se lo stesso che succede adesso, e che egli ha deposto circa li rigurgiti, lo stesso pur anche succedeva ne' tempi passati, cioè 25. 30. o 40. anni fa, oppure se vi sia differenza, ed essendovi, dica quale e quanta rispose: gli stessi effetti appunto che succedevano in ordine a quanto ho detto

de' rigurgiti da che mi ricordo, succedono pur anche ne' tempi corrrenti, nè vi è alcuna differenza, e se vi fosse, si conoscerebbe benissimo.

A cart. 195. m. s. Giovanni Veronesi dalle Papozze d' anni quaranta ec. Interrogato, acciò deponga, se sa sin dove arrivino li rigurgiti del mare in Po in tempo di burrasche grandissime, rispose: arrivano le burrasche grandissime del mare in su per lo Po con li rigurgiti sino a Francolino, ed alle volte quasi sino a Lago scuro, ma le ordinarie non passano Crespino. Interrogato quanto alzino il Po dette burrasche, rispose: per quante grandi sieno le burrasche del mare, non arrivano a fare alzare il Po dallo stato suo, in cui egli è allora qui alle Papozze non più d' un piede in circa, e andando all' insù del Po, sempre meno, e le burrasche ordinarie lo alzano qui meno di mezzo piede, ed all' insù del Po, sempre meno ec. interrogato, se quanto ha deposto, circa tali rigurgiti, succedeva ancora ne' tempi passati, cioè 20. 25. o 30. anni fa, rispose: Io ho sempre veduto lo stesso, nè vi è alcuna variazione.

A cart. 197. m. s. Paolo Pavanella dalle Papozze d' anni 59. ec. Interrogato, acciò deponga, se sa sin dove arrivino li rigurgiti del mare su per lo Po nel tempo delle maree, e delle burrasche grandi del mare, rispose: li rigurgiti del mare nelle burrasche più grandi, che danno all' insù, alzano il Po da un piede, un piede e mezzo al più qui alle Papozze, e si estendono al più fino a Crespino, e alle volte, quando sono grandissime, quasi fino a Francolino, ma non in tanta altezza, ma bensì in assai minore ec. Ma nelle maree ordinarie per li rigurgiti, si alza qui alle Papozze l' acqua un mezzo piede al più, e non arrivano tali rigurgiti quasi a Crespino, ed io lo so per averlo osservato moltissime volte, ed è cosa che qui ognuno del paese, e che pratica il Pò, la sa, e la vede. Interrogato se vi sia differenza circa dette burrasche da' tempi antichi ai presenti, rispose. Non vi è alcuna differenza in dette burrasche di adesso, di quello erano ne' tempi andati, e da che ho memoria delle cose del mondo.

A cart. 207. del manoscritto, Bartolommeo Ortolani da Loreo presentato da' signori Ferraresi, d' anni 48., ed abitante, com' egli disse, da nove anni in qua in Ariano. Interrogato sin dove arrivino i rigurgiti del mare su per lo Po, tanto del ramo delle Fornaci, che in quello di Ariano ec. Rispose: i rigurgiti del mare giungono per ordinario alla Mesola, ed alle volte fin qui alla terra d' Ariano, su per lo ramo del Po d' Ariano, e adesso che il mare si è allontanato, vengono all' insù meno di quello facevano, quando il mare era più vicino, e nel ramo delle Fornaci sono come in questo d' Ariano, ma arrivano alle volte fino alle Papozze.

A cart. 211. m. s. Antonio Tescari da Loreo, indotto da' signori Ferraresi, abitante da 7. anni in qua, com' egli disse, nella terra d' Ariano, d' anni 55. Interrogato ec. rispose. Li rigurgiti del mare non arrivano sin qui alla terra di Ariano su per questo Po di Ariano, solamente arrivano al Capanno dell' Ammiraglio distante dal mare poco più di due miglia, ed il Po si alzerà ivi un piede in circa, e lo stesso succede nel ramo delle Fornaci, estendendosi all' insù circa due miglia, e come facevano vent' anni sono, fanno ancora adesso, ma io m' intendo de' rigurgiti del flusso ordinario del mare, non de' rigurgiti delle maree, e burrasche grandi, perchè allora si estenderanno, e si estendono quasi fino a Crespino nel Pò grande, ed anche qualche poco più in su.

A cart. 232. m. s. Giovanni Domenico Cagnoni da Crespino Parone d' anni 46. ec. Interrogato ec. rispose. Quando il Po è bassissimo, i rigurgiti grandi del mare si risentono quasi a Francolino, e può alzarsi il Po colà da un dito in due al più, ed a Crespino allora farà un' alzamento di un piede, e mezzo in circa, mentre i rigurgiti sono più alti vicino al mare, che nelle parti più lontane dal mare. Quando poi il Po è alto, anzi altissimo, non si scorgono, nè si possono

scorgere i rigurgiti del mare, rimanendo insensibili, e lo stesso succede anco per il ramo d' Ariano.

A cart. 236. m. s. Lorenzo Merlanti da Crispino Parone d' anni 43. ec. Interrogato ec. Rispose. I rigurgiti grandi del mare, quando il Po è basso, si sentono quasi a Francolino, quando però il mare è in gran fortuna, ma appena però colà si scorgono tali rigurgiti. A Crespino poi potranno alzare un piede in circa d' acqua, mentre i rigurgiti del mare si alzano, e si conoscono sempre più vicino al mare, e sempre meno quanto più si scostano dal mare, e là vicino al mare possono alzarsi da 3. o 4. piedi in circa, quando però le burrasche, come dissi, sono grandissime, ma quando il Po è alto, e altissimo, allora non si conoscono i rigurgiti del mare, e nemmeno le burrasche grandi, perchè allora il Po altissimo corre precipitosissimo, ed ha tanta forza, che li supera.

G

Per livellazioni fatte li 11. Novembre 1693. il maggior fondo di Reno dirimpetto alla Ca Rossa de' sig. Ghislieri a Mirabello, era più alto d' un pelo d' acqua stagnante in un fosso, cart. 430. —	piedi	5.	1.	1
Questo pelo cadeva sopra un altro pelo d' acqua stagnante, carte 429. —	p.	0.	2.	6
E questo cadeva sopra d' un altro pelo stagnante, cart. 429. —	p.	0.	11.	6
E di nuovo questo pelo sopra un altro pure stagnante, cart. 429. -	p.	1.	1.	6
Il quale cadeva sopra altro pelo stagnante, cart. 429. —	p.	0.	4.	0
E questo cadeva sopra il pelo stagnante all' unione de' due fossi ivi descritti, cart. 429. —	p.	0.	0.	6
Dunque il maggior fondo di Reno degli 11. Novembre 1693. alla Ca Rossa, a Mirabello cadeva sopra il pelo stagnante all' unione de' due fossi —	p.	7.	9.	1
La parte di sotto del cornicione della Colombaia della Ca Rossa era più alta del pelo d' acqua stagnante in un fosso, cart. 432. —	p.	22.	8.	0
Il qual pelo cadeva sopra un altro pelo stagnante, cart. 431. =	p.	0.	4.	9
E questo sopra un altro, cart. 431. —	p.	0.	11.	0
E quest' ultimo sopra il pelo stagnante all' unione de' due fossi detta poc' anzi, cart. 431. —	p.	0.	6.	2
Dunque la parte di sopra del detto Cornicione è più alta del detto pelo stagnante all' unione de' due fossi —	p.	24.	5.	11
Ma come si è veduto, il maggior fondo di Reno alla Ca Rossa di Mirabello degli 11. Novembre 1693. era più alto del detto pelo -	p.	7.	9.	1
Dunque la parte di sopra del detto Cornicione è più alta dal maggior fondo di Reno degli 11. Novembre 1693. nel detto luogo —	p.	16.	8.	10
Il detto maggior fondo di Reno del medesimo giorno è più basso della Coltellata della chiavica Pilastrese, cart. 440. —	p.	1.	7.	11
Dunque la parte di sopra del detto Cornicione è più alta della Coltellata della chiavica Pilastrese —	p.	15.	0.	11
Il pelo del Po grande de' 14. Febbraio 1693. alla chiavica Pilastrese era più basso della detta Coltellata, cart. 87. —	p.	21.	0.	0

Dunque la parte di sopra del detto Cornicione è più alta del pelo

del Po grande delli 14. Febbraio 1693. alla chiavica Pilastrese - p. 36. 0. 11
Il pelo del Po nel detto luogo a dì 19. Febbraio 1693. era più basso del pelo de' 14, cart. 104. ——— p. 0. 7. 0

Dunque la parte di sopra del detto Cornicione cade sul pelo del Po grande de' 19. Febbraio 1693. alla chiavica Pilastrese ——— p. 36. 7. 11

La parte di sopra del detto Cornicione è più alta della Cornice della casa del p. Bersani a Vigarano: visita Riviera, cart. 290. m. s. - p. 8. 2. 10
La qual Cornice è più alta della soglia della finestra descritta nella visita del 1693. nella detta casa nello stato in cui era la detta finestra in quell' anno, cart. 335. ——— p. 4. 7. 6
La qual soglia era più alta del pelo corrente di Reno a Vigarano nelle livellazioni di Giugno 1693., cart. 335. ——— p. 5. 1. 4
Il qual pelo era più alto del maggior fondo di Reno nel detto luogo cart. 335. ——— p. 3. 2. 6
Il qual fondo cadeva sul pelo del Po a Lago scuro nelle dette livellazioni, cart. 339. ——— p. 10. 4. 4

Dunque la parte di sopra al Cornicione suddetta cade sul pelo del Po a Lago scuro nelle dette livellazioni di Giugno 1693. ——— p. 31. 6. 6
Il detto pelo del Po era più basso del segno di somma escrescenza ivi indicato cart. 339. ——— p. 5. 0. 3

Dunque la parte di sopra del detto Cornicione è più alta del segno d' escrescenza del Po a Lago scuro ——— p. 26. 6. 3
Il detto segno era più alto del pelo del Po delli 20. Febbraio nel detto luogo, cart. 108. ——— p. 17. 10. 4

Dunque la parte di sopra del detto Cornicione è più alta del pelo del Po delli 20. Febbraio 1693. a Lago scuro ——— p. 44. 4. 7
Il detto pelo era più basso di quello de' 19. Febbraio, cart. 108. - p. 0. 3. 3

Dunque la parte di sopra del detto Cornicione cade sul pelo del Po de' 19. Febbraio 1693. a Lago scuro ——— p. 44. 1. 4
Ma la medesima cade, come si è veduto sopra il pelo del medesimo giorno 19. Febbraio 1693. alla chiavica Pilastrese ——— p. 36. 7. 11

Dunque il pelo delli 19. Febbraio 1693. dalla chiavica Pilastrese, o sia dalla Stellata a Lago scuro ha di caduta ——— p. 7. 5. 5

Sono miglia 12. in circa, che per ciascun miglio viene ad essere in ragione di ——— p. 0. 7. 5

Il medesimo si conferma con altre osservazioni del 1716, imperocchè a dì 14. Ottobre 1716. il pelo del Po grande alla chiavica Pilastrese era sotto l'orizzontale del livello. Visita Riviera cart. 134. m. s. - p. 23. 8. 6
La Coltellata della chiavica Pilastrese era sotto la medesima orizzontale (ivi) ——— p. 3. 1. 4

Dunque il pelo del Po de' 14. Ottobre 1716. era più basso della detta Coltellata ——— p. 20. 7. 2
Ma il pelo del Po de 14. Febbraio 1693: era più basso della medesima

Colcollata come sopra ——— piedi 21. 0. 0

Dunque il pelo del Po de' 14. Ottobre 1716. era più alto del pelo de' 14. Febbraio 1693. ——— p. 0. 4. 10
Il pelo de' 19. Febbraio 1693. era più basso del pelo de' 14. Febbraio 1693. come si è detto di sopra ——— p. 0. 7. 0

Dunque il pelo de' 14. Ottobre 1716. è più alto del pelo de' 19. Febbraio 1693. ——— p. 0. 11. 10
Il detto pelo de' 19. Febbraio 1693. era più basso del cornicione detto di sopra, come si è mostrato ——— p. 36. 7. 11

Dunque il cornicione suddetto cade sul pelo de' 14. Ottobre 1716. alla chiavica Pilastrese ——— p. 35. 8. 1

A dì 16. Ottobre 1716. il pelo del Po a Lago scuro era più alto, che a dì 14. dello stesso mese. Visita Riviera cart. 155. m. a. - p. 0. 1. 0
Ma, a dì 16. il detto pelo era più basso del segno d'escrescenza a Lago scuro, cart. 169. ——— p. 16. 11. 7

Dunque a dì 14. Ottobre 1716. il detto pelo era più basso del detto segno d'escrescenza ——— p. 17. 0. 7
Ma, a dì 20. Febbraio 1693. il pelo suddetto era più basso del medesimo segno, come sopra ——— p. 17. 0. 4

Dunque il pelo de' 14. Ottobre 1716. era più alto del pelo de' 20. Febbraio 1693. ——— p. 0. 9. 9
Ma il pelo de' 20. Febbraio 1693. era più basso del pelo de' 19. Febbraio 1693. come sopra ——— p. 0. 3. 3

Dunque il pelo del Po de' 14. Ottobre 1716. era più alto del pelo de' 19. Febbraio 1693. ——— p. 0. 6. 6
Ma il detto pelo de' 19. Febbraio 1693. era più basso del cornicione come sopra ——— p. 44. 1. 4

Dunque il cornicione suddetto era più alto del pelo de' 14. Ottobre 1716. a Lago scuro ——— p. 43. 6. 10
Ma come poc'anzi si è veduto il medesimo cornicione era più alto del pelo de' 14. Ottobre 1716. alla chiavica Pilastrese ——— p. 35. 8. 1

Dunque il pelo del Po de' 14. Ottobre 1716. dalla chiavica Pilastrese, o sia dalla Stellata al ponte di Lago scuro ha di caduta — p. 7. 10. 9

Che sono per ciascun miglio in ragione di ——— p. 0. 7. 11

GG

Ne' calcoli altre volte mentovati all'artic. XXXII. si è mostrato, che la sommità del marmo indicato per segno di escrescenza massima del Po al ponte di Lago scuro ha di caduta sopra il pelo basso del mare ——— p. 27. 2. 5
La sommità suddetta era più alta del pelo de' 20. Febbraio 1693. a Lago scuro a cart. 108. ——— p. 17. 10. 4

Dunque il pelo del Po de' 20. Febbraio 1693. a Lago scuro cade sul pelo basso del mare —— piedi 9. 4. 1
Il detto pelo era più basso di quello de' 19. Febbraio 1693. cart. 108. p. 0. 3. 3

Dunque il pelo del Po de' 19. Febbraio 1693. a Lago scuro cade sul pelo basso del mare —— p. 9. 7. 4
Ma nel foglio antecedente si è mostrato, che il pelo del Po de' 19. Febbraio alla chiavica Pilastrese cade sul pelo de' 19. Febbraio a Lago scuro —— p. 7. 5. 5

Dunque il pelo del Po dei 19. Febbraio 1693. alla chiavica Pilastrese cade sul pelo basso del mare —— p. 17. 0. 9
Secondo le relazioni avute li 18. Febbraio 1693. il più che potesse calare il Po sotto lo stato d' allora, era cart. 102. —— p. 3. 0. 0

Dunque il pelo bassissimo del Po alla Pilastrese, o alla Stellata cade sul pelo basso del mare —— p. 14. 0 9

Supponendo dalla Stellata al mare miglia 70, sarà la caduta per ciascun miglio rispetto al pelo de' 19. Febbraio 1693. in ragione di p. 0. 2. 11
E rispetto al pelo bassissimo, in ragione di —— p. 0. 2. 4

Caduta trovata nel foglio G del pelo de' 19. Febbraio 1693. dalla Stellata a Lago scuro —— p. 7. 5. 5
Caduta del medesimo pelo trovata in questo foglio dalla Stellata al mare —— p. 17. 0. 9

Dunque caduta del pelo de' 19. Febbraio 1693. da Lago scuro al mare —— p. 9. 7. 4

Supponendo la distanza di Lago scuro al mare di miglia 58, la caduta del pelo del Po de' 19. Febbraio 1693. sarà per ciascun miglio di questo tratto in ragione di —— p. 0. 1. 11 $\frac{25}{29}$

H

Il maggior fondo del Reno degli 11. Novembre 1693. alla Ca rossa di Mirabello era più alto del segno di somma escrescenza del Po, osservato li 15. Giugno 1693. alla chiavica Pilastrese, cart. 440. — p. 2. 0. 1
Il detto maggior fondo era più basso della Coltellata della detta Chiavica, cart. 440. —— p. 1. 7. 11

Dunque la Coltellata della Chiavica Pilastrese è più alta del segno d' escrescenza del Po ivi osservato a dì 15. Giugno 1693. —— p. 3. 8. 0
La parte di sopra del cornicione altre volte detto è più alta della detta Coltellata, come al foglio G si è veduto —— p. 15. 0. 11

Dunque la parte di sopra del cornicione suddetto è più alta del segno d' escrescenza del Po osservato alla chiavica Pilastrese li 15. Giugno 1693. —— p. 18. 8. 11
La parte di sopra del cornicione suddetto è più alta del segno d' escrescenza del Po indicato a Lago scuro, che è la sommità d' un marmo ec. come al foglio G —— p. 26. 6. 3

L' escrescenza de' 15. Giugno 1693. a Lago scuro stette sotto la sommità del detto marmo, cart. 317. ——— piedi	o.	1.	6
Dunque la parte di sopra del cornicione suddetto è più alta dell' escrescenza del Pò de' 15. Giugno 1693. a Lago scuro ——— p.	26.	7.	9
Ma là detta parte di sopra del detto cornicione è più alta del segno della medesima escrescenza alla chiavica Pilastrese, come poc' anzi si è trovato ——— p.	18.	8.	11
Dunque il pelo dell' escrescenza del Po de' 15. Giugno 1693. ha di caduta dalla chiavica Pilastrese, o sia dalla Stellata a Lago scuro - p.	7.	10.	10
E supponendo la distanza fra questi termini come sopra di miglia 12. sarà la caduta per ciascun miglio in ragione di ——— p.	o.	7.	11

H H

Il pelo dell' escrescenza del Pò a dì 15. Giugno 1693. alla Stellata cade sul pelo del medesimo giorno a Lago scuro, come nel foglio antecedente ——— p.	7.	10.	10
Il detto pelo a Lago scuro stette la sommità del marmo ec. come nel detto foglio ——— p.	o.	1.	6
Dunque il pelo del Po nell' escrescenza de' 15. Giugno 1693. alla Stellata cade sopra la sommità del detto marmo ——— q.	7.	9.	4
La sommità del detto marmo cade sul pelo del mar basso, come ne' calcoli altre volte detti nell' artic. XXXII. ——— p.	27.	2.	5
Dunque il pelo del Po alla Stellata nell' escrescenza de' 15. Giugno 1693. cade sul pelo basso del mare ——— p.	34.	11.	9
E benchè l' altezza di questa escrescenza non possa essere la massima altezza del Po alla Stellata, mentre ella fu minore piedi o. 1. 6. della massima a Lago scuro, supponendola tuttavia la massima, con accrescerla solamente di minuti tre per avere precisamente ——— p.	35.	o.	o
Sarà la caduta del pelo alto del Po dalla Stellata al mare in miglia 70. in ragione per ciascun miglio di ——— p.	o.	6.	o
Caduta trovata nel foglio H dalla Stellata a Lago scuro ——— p.	7.	10.	10
Caduta trovata nel presente foglio dalla Stellata al mare ——— p.	35.	o	o
Dunque la caduta del pelo alto del Po da Lago scuro al mare — p.	27.	1.	2
In miglia 58, sono per ciascun miglio in ragione di ——— p.	o.	5.	7

I.

Per livellazioni fatte di Giugno 1693, il pelo di Reno in faccia allo sbocco della Sammoggia era sotto l' orizzontale del livello, c. 345. p.	13.	4.	3
La sommità dell' argine sinistro di Reno in faccia alla casa Piombini pertiche 383. di sotto allo sbocco dalla Sammoggia, era sotto la medesima orizzontale prolungata, cart. 345. ——— p.	1.	9.	7

Dunque la sommità dell' argine sinistro di Reno in faccia alla casa Piombini era più alta del detto pelo di Reno in faccia allo sbocco della Sammoggia ——— piedi 11. 6. 8

La sommità del suddetto argine era sotto un' altra orizzontale, cart. 346. ——— p. 3. 10. 0

Il pelo di Reno in faccia alla detta casa Piombini era sotto questa medesima orizzontale, cart. 346. ——— p. 16. 8. 1

Dunque la sommità del detto argine era più alta del pelo di Reno in faccia alla casa Piombini ——— p. 12. 10. 1

Ma la medesima sommità era più alta del detto pelo in faccia allo sbocco della Sammoggia, come si è detto ——— p. 11. 6. 8

Dunque il pelo di Reno in faccia allo sbocco della Sammoggia era più alto del pelo di Reno in faccia alla casa Piombini ——— p. 1. 3. 5

Il detto pelo di Reno in faccia allo sbocco della Sammoggia cade sopra il medesimo pelo di Reno alla Ca Rossa di Mirabello, c. 349. p. 18. 8. 10

Dunque il pelo di Reno in faccia alla casa Piombini cade sul pelo di Reno alla Ca Rossa di Mirabello ——— p. 11. 5. 5

In faccia alla casa Piombini vi era d'acqua del Reno sotto il detto pelo in tre luoghi, cart. 346. ——— p. 0. 11. 0
2. 11. 0
2. 11. 0

3 | 6. 9. 0

Dunque vi era d'acqua ragguagliatamente ——— p. 2. 3. 0

E dunque il fondo ragguagliato di Reno a Piombini cade sul pelo di Reno alla Ca Rossa ——— p. 9. 2. 5

Alla Ca Rossa vi era d'acqua in Reno sotto il medesimo pelo in quattro luoghi, cart. 347. ——— p. 1. 3. 7
1. 3. 7
1. 7. 7
3. 5. 7

4 | 7. 8. 4

Dunque vi era d'acqua ragguagliatamente ——— p. 1. 11. 1

E dunque il fondo ragguagliato di Reno a Piombini cade sul fondo ragguagliato di Reno alla Ca Rossa ——— p. 11. 1. 6

Ma il pelo di Reno a Piombini cade sul pelo alla Ca Rossa, come sopra si è veduto ——— p. 11. 5. 5

Dunque la caduta del pelo fra questi due termini è maggiore di quello del fondo ragguagliato ——— p. 0. 3. 11

Di più per le livellazioni fatte nella medesima visita del mese di Novembre 1693. il maggior fondo di Reno alla botta di Cuccagna cade sopra il maggior fondo di Reno alla botta Ghislieri, cart. 441. – p. 2. 8. 4

Nel tempo di queste livellazioni vi era d'acqua sopra il maggior fondo a Cuccagna, cart. 434. ——— p. 2. 6. 6

Dunque il pelo di Reno a Cuccagna cadeva sul maggior fondo del Reno a Ghislieri ——— p. 5. 2. 10

Ma nel medesimo tempo vi era d'acqua sul maggior fondo a Ghislieri, cart. 430. —— piedi 3. 2. 0

Dunque il pelo di Reno a Cuccagna cadeva sul pelo di Reno a Ghislieri —— p. 2. 0. 10

Nelle medesime livellazioni a Cuccagna si trovava d'acqua in Reno con cinque scandagli —— p. 2. 6. 6.
1. 1. 6
1. 3. 6
1. 4. 6
1. 4. 6

5 | 7. 8. 6

Dunque vi era d'acqua ragguagliatamente —— p. 1. 6. 6

E duuque il fondo ragguagliato a Cuccagna cadeva sul pelo Ghislieri —— p. 0 6. 4

A Ghislieri si trovava l'altezza dell'acqua del Reno con cinque scandagli —— p. 3. 2. 0
2. 10. 0
2. 11. 0
2. 0. 0
1. 0. 5

5 | 11. 11. 0

Dunque vi era d'acque ragguagliatamente —— p. 2. 4. 7

E dunque il fondo ragguagliato a Cuccagna cade sul fondo ragguagliato a Ghislieri —— p. 2. 10. 11

Ma il pelo a Cuccagna cade sul pelo a Ghislieri come sopra —— p. 2. 0. 10

Dunque la caduta del pelo fra questi due termini è minore di quella del fondo ragguagliato —— p. 0. 10. 1

K

Estratto di misure prese nella visita del 1693. dell' altezze dell' argine più basso di Reno in diverse sezioni tanto sopra un medesimo pelo corrente di esso, quanto sopra il fondo.

		sopra il pelo corrente.	*sopra il maggior fondo.*
1693. 22. e 23. Maggio.	Cart. 330. al passo di Cento ——	p. 11. 0. 9	13. 0. 7
	Cart. 331. alla botta de' Cappuccini ——	p. 11. 11. 6	15. 11. 6
	Cart. 331. alla botta di Radello ——	p. 10. 10. 6	22. 1. 6
	Cart. 332. al Dosso ——	p. 9. 3. 10	14. 4. 2
	Cart. 332. agli Annegati —	p. 10. 3. 7	14. 3. 7

								sopra il fondo ragguagliato.		
1693. dai 9. ai 14. Giugno.	Cart. 345. alla casa Piombini — p.	11.	9.	11	14.	8.	11	14.	0.	11
	Cart. 347. alla Ca Rossa Ghislieri — p.	10.	8.	3	14.	1.	10	12.	7.	4
1693. 11., e 12. Novemb.	Cart. 434. a Cuccagna. p.	11.	5.	6	14.	0.	0	13.	0.	0
	Cart. 430. alla Ca Rossa Ghislieri — p.	10.	8.	3	13.	10.	3	13.	0.	10

L

Nella visita del 1716. a dì 16. Ottobre il pelo del Po a Lago scuro era più basso della sommità del marmo indicata per segno delle massime escrescenze, e specialmente quella del 1705. cart. 169. m. s. — piedi 16. 11. 7
A dì 17. detto il Po a Lago scuro era cresciuto, cart. 180. m. s. - p. 0. 11. 6

Dunque a dì 17. il pelo del Po era più basso del detto segno d'escrescenza — p. 16. 0. 1
Di nuovo nel tempo che si navigò da Lago scuro a Racano, fu detto essere cresciuto il Po, cart. 189. m. s. — p. 0. 3. 0

Dunque quando si giunse a Racano, il Po a Lago scuro era sotto il segno di massima escrescenza suddetto — p. 15. 9. 1

In tale stato a Racano il segno dell'escrescenza del 1705. era sotto l'orizzontale del livello, cart. 187. m. s. — p. 4. 0. 9
E il pelo del Po sotto la medesima orizzontale, cart. 187. m. s. - p. 18. 4. 3

E perciò il detto pelo del Po a Racano era più basso del segno d'escrescenza del 1705. — p. 14. 3. 6
Ma nel medesimo tempo il pelo del Po a Lago scuro era più basso del segno della medesima escrescenza del 1705. come sopra — p. 15. 9. 1

Dunque da Lago scuro a Racano il pelo del Po alto si accosta al pelo del detto giorno 17. Ottobre 1716., che si considera per pelo basso — p. 1. 5. 7

M

Secondo le livellazioni di Giugno 1693. in faccia alla casa Piombini, posta 383. pertiche di sotto allo sbocco della Sammoggia, il pelo corrente del Reno era sotto l'orizzontale del livello, cart. 346. - p. 16. 8. 1
Essendovi d'acqua nel maggior fondo, cart. 346. — p. 2. 11. 0

E perciò il maggior fondo era sotto la detta orizzontale — p. 19. 7. 1
La sommità dell'argine sinistro era sotto la medesima orizzontale, cart. 346. — p. 3. 10. 0

Dunque il maggior fondo era più basso della sommità dell' argine sinistro —— piedi 15. 9. 1

L' argine destro era sotto la medesima orizzontale, cart. 345. —— p. 4. 10. 2
Sotto la quale si è trovato il maggior fondo —— p. 19. 7. 1

Dunque il maggior fondo era più basso della sommità dell' argine destro —— p. 14. 8. 11
Il segno di massima escrescenza ivi indicato era più basso dell' argine destro, cart. 346. —— p. 0. 11. 10

E perciò il segno di massima escrescenza era più alto del maggior fondo —— p. 13. 9. 1

L' altezza dell' acqua del Reno fu misurata con tre scandagli in quella sezione, cart. 346. —— p. 0. 11. 0
2. 11. 0
2. 11. 0

3 | 6. 9. 0

E perciò vi era d' acqua ragguagliatamente —— p. 2. 3. 0
Ma sopra il maggior fondo ve n' era, come si è veduto —— p. 2. 11. 0

Dunque il fondo ragguagliato era più alto del maggior fondo — p. 0. 8. 0
La sommità dell' argine destro era più alta del maggior fondo, come sopra —— p. 14. 8. 11

Dunque la sommità dell' argine destro era più alta del fondo ragguagliato —— p. 14. 0. 11

Il segno di massima escrescenza era più alto del maggior fondo, come sopra —— p. 13. 9. 1
Il fondo ragguagliato era più alto del maggior fondo, come sopra - p. 0. 8. 0
Dunque il segno di massima escrescenza era più alto del fondo ragguagliato —— p. 13. 1. 1

N

Per livellazioni fatte li 27. Ottobre 1716. alla botta degli Annegati, l' argine sinistro del Reno era sotto l' orizzontale del livello, cart. 292. m. s. —— p. 3. 9. 0
La sommità della finestra ivi descritta era più alta della detta orizzontale, cart. 292. m. s. —— p. 0. 4. 0

Dunque la sommità della detta finestra era più alta della sommità dell' argine sinistro —— p. 4. 1. 0
La sommità della detta finestra era più alta del fondo ragguagliato di Reno, misurato ivi fuori del gorgo, cart. 295. m. s. —— p. 14. 2. 10

Dunque la sommità dell' argine sinistro del Reno alla botta degli Annegati è più alta del fondo ragguagliato del Reno in detto luogo - p. 10. 1. 10

Parimente per livellazioni fatte li 14. Settembre 1693. al passo di Cento, l'altezza del livello piantato sulla sommità dell'argine sinistro del Reno era, cart. 411. —— piedi 3. 7. 0
Il piano della Restara, o Golena di Reno era sotto l'orizzontale del Livello, cart. 412. —— p. 6. 10. 0

Dunque la sommità dell'argine era più alta del piano della Golena suddetta —— p. 3. 3. 0
Il medesimo piano era sotto un' altra orizzontale, cart. 412. —— p. 3. 3. 6

Dunque la seconda orizzontale era più alta della sommità dell'argine —— p. 0. 0. 6
Il pelo d'acqua del Reno era sotto questa seconda orizzontale, cart. 412. —— p. 11. 11. 6
E vi era d'acqua nel maggior fondo, cart. 414. —— p. 2. 5. 0

Dunque il maggior fondo del Reno era più basso della seconda orizzontale —— p. 14. 4. 6
In un altro sito dell'alveo nella medesima sezione, il fondo asciutto del Reno era sotto la medesima seconda orizzontale, cart. 412. —— p. 7. 3. 9

2 | 21. 8. 3

Dunque il fondo ragguagliato era più basso della seconda orizzontale —— p. 10. 10. 1

E dunque il fondo ragguagliato era basso più della sommità dell'argine sinistro —— p. 10. 9. 7

O

Adì 12. Ottobre 1716. Il fondo ragguagliato di Reno alla Ca Rossa di Mirabello era più basso del Cornicione ivi descritto. Visita Riviera, cart. 88. m. s. —— p. 12. 2. 4
E il maggior fondo di Reno ivi era più basso del Cornicione suddetto, cart. 88. m. s. —— p. 15. 6. 5

Dunque il fondo ragguagliato in quella sezione era più alto del maggior fondo —— p. 3. 4. 1
Ma il maggior fondo suddetto era più basso della sommità dell'argine sinistro nel sito più basso di questo, cart. 88. m. s. —— p. 12. 11. 5

Dunque il fondo ragguagliato di Reno alla Ca Rossa del 1716. è più basso dell'argine sinistro —— p. 9. 7. 4

Parimente a dì 26. Ottobre 1716. il fondo di Reno a Vigarano era sotto l'orizzontale del livello in tre luoghi d'una medesima sezione. Visita Riviera, cart. 285. 286. m. s. —— p. 9. 11. 6
10. 6. 0
11. 9. 11

3 | 32. 3. 5

	piedi		
Dunque il fondo ragguagliato di Reno a Vigarano era sotto l' orizzontale del livello	piedi 10.	9.	1
La sommità dell' argine sinistro del Reno nella detta sezione, sulla qual sommità era piantato il livello, era più bassa della detta orizzontale, quanta era l' altezza del livello, cioè cart. 285. m. s.	p. 3.	8.	6
Dunque il fondo ragguagliato di Reno a Vigarano del 1716. è più basso della sommità dell' argine sinistro	p. 7.	0.	7

P

Fingendo, che la caduta del Po fosse distribuita, come nel terzo dialogo alla lettera P sarebbero

	Miglia di distanza.	*Once di caduta per ciascun miglia.*	*Somma della caduta da fiume a fiume.*
Dal Panaro al Mincio, e Secchia	28	8 ½	238
Da Mincio, e Secchia ad Oglio	22	9	198
Da Oglio al Taro	35	9 ½	332
Dal Taro all' Adda	25	10	250
Dall' Adda al Tesino	40	11	440
Dal Tesino al Tanaro	35	12	420
Dal Tanaro a Sessia	20	13	260
Da Sessia all' Origine del Po	120	15	1800

Dunque secondo questo supposto sarebbe la caduta del Po dall' Origine allo sbocco di Panaro ——— onc. 3938.
Che sono ——— p. 328. 2

Q

Sia la superficie dell' acqua del fiume AH (*fig. 1. tav. 1.*) il fondo irregolare BDIK, la metà del quale BD abbia un' altezza d' acqua AB, e l' altra IK un altezza KH maggiore della prima, fralle quali l' altezza media, o ragguagliata sia GE; e siano le sponde del fiume perpendicolari AB, ed HK.

Fatto ciò che la figura dimostra, è manifesto, che i rettangoli CD, IF saranno eguali, ma che stando sempre la superficie in AH, l' acqua che passerà per lo rettangolo IF, sarà più veloce dell' acqua che passerebbe per CD, se il fondo fosse CEF; onde maggiore è la quantità dell' acqua che passa per IF, di quella che passerebbe in tal supposto per CD. Perciò aggiungendo comunemente l' acqua che passa per li due rettangoli BG, EH, l' acqua che passerebbe per li tre rettangoli CD, BG, EH, cioè quella che passerebbe per la sezione media GH, se il fondo fosse in CEF, sarà minore di quella che passa per BG, EH, IF, cioè a dire per BG, IH. Ma l' acqua che passa per BG, IH, è tutta quella che porta il fiume nella sezione data; dunque l' acqua che passerebbe per la sezione media GH, è minore della vera quantità d' acqua, che passa per la sezione data. Il che ec.

RISPOSTA DE' SIGNORI BOLOGNESI

Al progetto anonimo, fatto a' piedi della scrittura, concernente la diversione d' una parte del Po di Lombardia, e tutto il Reno in Volano

DI EUSTACHIO MANFREDI.

OPUSCOLO INEDITO.

Qui terminerebbe la nostra umilissima esposizione, se non credessimo d' essere in debito di aggiungere qualche cosa intorno ad un nuovo progetto poc' anzi stampato colla data delli 2. Agosto 1732, senza nome dell' autore, e senza il luogo dell' edizione, il quale è diretto a questa Sacra Congregazione, ed è stato inviato a diversi in Roma per la via delle poste. Lo chiamiamo nuovo, perchè tale lo pretende l' autore, non perchè abbiamo saputo trovare in esso novità se non accidentale, parendoci che la sostanza di esso si legga insieme con la sua confutazioue nel voto degli Eminentissimi d' Adda, e Barberini, parte nel capo della linea di valle in valle, e parte in quello della linea di Primaro, consistendo appunto la novità nell' avere l' autore accoppiate insieme le difficoltà dell' una, e dell' altra linea.

Brevemente dunque diremo, che tal progetto non è praticabile per quella eccezione essenziale (ommettendone altre molte rilevantissime) che è comume a tutte le linee, le quali portano le acque del Bolognese, e della Romagna, o in Po di Primaro, o alla destra d' esso, e consiste nella mancanza della caduta, mentre questa, quand' anche nella linea che si propone non fosse difettosa negli estremi, lo è certamente nel mezzo, cioè nelle campagne, e nelle valli, per le quali passa, che in molti luoghi, e per lunghi tratti, rimarrebbero assai più basse del fondo del nuovo alveo, con perdita dello scolo, con perpetuo pericolo di rotte, e con danni irreparabili di tutti i terreni sulla destra, sopra i quali queste andassero a rovesciarsi. Tutta la forza che si fa nel progetto è per illudere appunto quest' argomento, mostrando che il nuovo fiume rimarrebbe incassato fra terra.

E perchè non può negarsi la detta mancanza della caduta, ove si consideri la natural pendenza del solo Reno, già stabilita nel voto degli Eminentissimi d' Adda, e Barberini di once 14. e $\frac{3}{4}$ per miglio (quantunque l' autore del progetto, per essersi appigliato ad altre misure meno certe, la faccia di sole once 13 e $\frac{1}{2}$) si pretende, che per diminuirla debba mettersi in conto il soccorso dell' altr' acque inferiori, quasi che i due Eminentissimi votanti avessero ignorato,

che tutte queste acque concorrerebbero anco nelle linee da essi rigettate, nelle quali ciò non ostante hanno stimato non doversi fare alcun capitale di tale unione, come veramente non può farsi, cessando qui ogni aiuto d'acque vive, e trattandosi di soli torrenti, e tutti arenosi al pari del Reno; le piene de' quali verrebbero delle dieci volte le nove in tempi separati, succedendosi in un detto tratto del fiume l'uno dopo l'altro, e spesso ancora venendone alcuni in colmo, senza essere susseguiti da alcuna notabile escrescenza degli altri.

Ne fa a proposito quello che si replica, che le medesime acque inferiori bastino presentemente a spingere le arene del Santerno, e a mantenere espurgato l'alveo del Po di Primaro, in cui egli entra colla tenue declività di tre once per miglio nella superficie dell'acqua bassa; imperocchè ciò nasce, parte dall' esser le dette acque se non perfettamente chiare, almeno spogliate dall' arena, che lasciano nelle valli, e parte dal lungo tempo che impiegano queste valli a scolarsi nel detto alveo, il che fa che quantunque le piene di diversi torrenti non siano concorse in un tempo stesso, concorrano tuttavia insieme per lo spazio di molti giorni le piene di quelle diverse valli, e mantengono nel Po di Primaro quel cumulo d'acqua, che basta ad abbassarne la cadente alla predetta misura. La dove nel progetto di cui parliamo i torrenti entrerebbero nel nuovo alveo con tutta la loro sabbia, e le acque dovrebbono andarsene al loro termine, senza che quella d'un torrente aspettasse quella dell' altro per acquistarne maggior altezza, e maggior forza.

Mancherebbe dunque assolutamente al fiume, che viene proposto la necessaria caduta, come seguirebbero quegli effetti, ch' hanno fatto abborrire a tutti i commissari Apostolici simili linee, o del Po, e di Primaro, o a destra d'esso, non meno per perniciose al territorio di Bologna, che alla Romagna, onde è maraviglia, che si seguiti ancora ad andarne mettendo in campo dell' altre non diverse, che in qualche piccola circostanza dalle finora escluse, e nelle quali troppo chiaramente si scorge non altro aversi in vista, che di allontanare al possibile le acque del territorio Ferrarese, che vuol dire da quei fondi, che la natura ha costituiti nella parte più bassa, e ne' quali sempre le ha tramandate, avendo dirizzate verso quel termine tutte le linee de' fiumi adiacenti.

Ma il sensatissimo voto degli Eminentissimi d'Adda, e Barberini, mostra quanto sia vano questo pensiero.

Gli argomenti contro la linea grande del Trebbo al Savio, militano contro tutte quelle, che potessero proporsi sfuggendo di toccare le valli. Gli altri coi quali s'impugna la linea di valle in valle, o quella del Po di Primaro si applicano o in tutto, o in parte alle altre

condotte non lungi da quel Po, e parallele al di lui corso. Per quanto si studi di dare apparenza di novità a simili proposizioni la gran distanza del Reno al mare, e la bassezza del sito di mezzo rende impossibile la bonificazione bramata, se non si trova appunto il modo di tirare l'acqua del Reno verso il mare, il che non può farsi che valendosi della forza, e della perennità dell'acqua del Po, la quale ne solchi, e ne mantenga il canale. I torrenti quando vi dovessero correre soli, in vece di escavarlo, non sarebbero atti che a riempirlo.

ALTRE ECCEZIONI

Date al progetto delli 2. Agosto 1732. alla Sacra Congregazione dell' acque per la città di Bologna.

Annotazioni alla scrittura de' signori Ferraresi intitolata

RAGIONI DELLA CITTÀ DI FERRARA

Stampata in Roma 1733. nella stamperia della R. C. A.

DI EUSTACHIO MANFREDI.

OPUSCOLO INEDITO.

Ecco che dopo di averci fatto stentare più d' un secolo propongono tranquillamente un nuovo progetto, che potrebbe obbligare a litigare un altro secolo colla Romagna senza conchiudere cosa alcuna; anzi neppure lo propongono, e stanno sospesi se debbano proporlo. Prima di farlo converrebbe di mettere in chiaro alcune cose di fatto, ed inoltre accertarsi di alcune verità teoriche, che è quanto dire riffar da capo la scienza dell' acque correnti. Può essere, dicono che il progetto sia conceputo in termini da potersi sostenere, e può essere anco il contrario. Se dopo chiarite queste cose si troverà accettabile, allora lo proporranno, e comincieranno i cent' anni di lite co' Romagnoli, la quale si può vincere, e si può perdere. Vinta la lite è probabile che il Bolognese si trovi già deserto, e Bologna così spopolata, che non meriti l' incomodo di cercare per lei tre, o quattro milioni di scudi, e quel ch' è più facile, che cercandosi non si trovino. Trovato il denaro, e passati forse altri cinquant' anni nell' esecuzione del progetto, si ha finalmente da vedere questo miracolo. Quel medesimo Reno che introdotto nel Po grande, o in uno de' suoi rami perenni lo farebbe interrire; introdotto che sarà in un alveo, fatto da soli torrenti della Romagna lo farà escavare, e con

ciò sarà compita la grand' opera della bonificazione delle tre provincie.

Speriamo che all' alto discernimento dell' Eminenza Vostra basti riflettere alla complicazione di queste massime per accorgersi, che i signori Ferraresi, o non reputano praticabile quel progetto di cui parlano, o non temono veramente del nostro quei danni che esagerano nelle loro scritture.

Queste eccezioni sono dirette all' ultimo articolo della scrittura del sig. dottor Bertaglia, nel quale discorre brevemente del progetto anonimo.

RELAZIONE

Della visita fatta dal signor Conte Filippo Senatore Aldrovandi ambasciatore eletto a Roma intorno la navigazione, e le valli fino al Reno, ed al Po di Primaro nel mese di Novembre dell' anno 1700.

DI EUSTACHIO MANFREDI.

OPUSCOLO INEDITO.

L' affare delle acque Bolognesi è stato in questi ultimi anni sì pienamente dibattuto, e si sono fatte in tal occasione sì lunghe, e diligenti visite di tutte que' luoghi, ne' quali o si è conosciuto il disordine, o si è disegnato il rimedio, che ormai le notizie quindi raccolte bastano per una piena istruzione. Non per tanto ha voluto, che tutto ciò basti alla sua vigilanza l' Illustrissimo sig. Conte Filippo Senatore Aldrovandi degnissimo Ambasciatore eletto a Roma, ma prima della sua partenza ha destinato di portarsi egli sul fatto, e di certificarsi con gli occhi propri sì di quello, che altre volte era stato osservato, come di qualunque novità forse dopo quei tempi accaduta, e particolarmente di considerare lo stato della navigazione, sopra della quale ridondano in gran parte gli effetti perniciosi dello sregolamento dell' acque. Ha egli adempita questa prudentissima deliberazione ne' primi giorni di Novembre del corrente anno 1700. cioè dal 7. per tutto il 10. di questo mese con quell' ordine, e quel decoro, che ad un tanto personaggio si convenivano, e che sono con somma proprietà, e distinzione riferiti dal sig. Pietro Jacopo Martelli secretario della visita. Io che ho avuto l' onore d' essere destinato da sua sig. Illustriss. a servirla personalmente riferirò ciò, che in fatti si è veduto, e considerato ordinatamente.

I primi disordini furono riconosciuti da sua signoria Illustrissima al Bentivoglio, dove considerò gli effetti delle frequenti espansioni del

Naviglio a cagione delle quali deponendosi giornalmente la torbida ai lati del canale, ed in conseguenza elevandosi il suolo, che è là d' intorno restano quasi sepolti, ed inutili i mulini, e quasi sommerso il nobilissimo palazzo Bentivogli con le altre case, e fabbriche di quel contorno, il che non v' ha alcun dubbio, procede dal continuo alzamento del fondo del Canale, per non poter questo speditamente condursi al suo termine. In questi luoghi altresì cominciò sua signoria Illustrissima a vedere le acque stagnanti lungamente sparse per le campagne, ed ivi trattenute per mancanza di scolo, e conobbe da tale osservazione unita con le susseguenti, che gl' interrimenti inferiori sono quelli, che le trattengono in tale stato; e perchè questi giornalmente vanno avanzandosi verso le parti superiori, altresì le acque trattenute si alzano di superficie, spingendosi sopra luoghi più alti, cioè verso la città di Bologna, rendendo valle ciò che era terreno fertile, e coltivato. Ravvisò ancora, che per tale cagione restavano senza alcun uso la Lorgana, e la Calcarada, che corrono quella a levante, questa a ponente del Naviglio quasi parallele al medesimo. Altre volte scaricavano queste felicemente le acque chiare di tutti quei contorni, ed ora quasi affatto interrite ne' loro sbocchi, altro non sono, che ricettacoli d' acqua morta, soverchiati, e sommersi sotto il pelo delle valli. Lo stesso accade degli altri scoli.

In tutto il tratto del canale, che è dal Bentivoglio a Malalbergo fece sua signoria Illustrissima osservazione, e riflesso al gran numero delle chiaviche aperte lateralmente di qua, e di là ad uso di benificare i terreni vicini, e per mezzo degli scandagli riconobbe il gran corpo d' acqua, che queste divertiscono dal canale in pregiudizio della Navigazione; conobbe anche eccedentemente l' alzamento del fondo nel canale accennato di sopra dalle soglie delle chiaviche, o almeno di molte d' esse, che restano considerabilmente inferiori al fondo medesimo.

A Malalbergo osservò sua signoria Illustrissima il Sostegno, o Bova nuovamente fabbricato d' ordine de' signori della Gabella, ed intese essere questo sostegno un indizio non oscuro del disegno dei suddetti signori d' introdurre la navigazione per lo canale delle parature dei signori Volta, nel qual progetto può forse per diverse ragioni udite da sua signoria Illustrissima dubitarsi di qualche difficoltà nell' esito.

Incamminatosi poi l' Illustrissimo sig. Ambasciatore per la Conca proseguì per la navigazione inferiore comandando, che frequentemente si scandagliassero le acque, per le quali si passava, il che si andò facendo in tutti i luoghi rimarcabili, o per isbocco di scoli, o per ampiezza d' acque, o per fabbriche adiacenti. Lasciata dunque a ponente l' imboccatura del canale detto del mulino, proseguendo verso

Maestro per la Conca, si rivoltò per la Sgarbata à levante. Tutto questo paese è innondato dalle acque stagnanti, le quali continuate dall' una, e dall' altra parte in una medesima superficie costituiscono la valle di Malalbergo. Presso al ponte della Braglia vide sua signoria Illustrissima, che la Sgarbata continuava verso levante, ed intese, che quel viaggio aveva altre volte servito per le navi, ma di presente non poteva praticarsi per gli interrimenti, che s' incontravano poco lungi fatti da un riazzo di Reno derivato dal riazzo detto di Malalbergo, che dopo per altra strada fu riconosciuto dall' Illustrissimo signor Ambasciatore, e conobbe evidentemente l' incomodo, che apportano alla navigazione le acque del Reno, che vanno vagando a tramontana senza alcuna legge, mentre sì spesso interriscono ogni cavo, che si faccia per navigarlo, come di più si deduce da molti altri simili interramenti dei cavi navigabili osservati dopo questo nel progresso del viaggio.

Voltando poi verso mezzo giorno per lo canale vecchio delle Parature, e dopo breve tratto riuscendo pur nuovamente nella valle per la strada detta navigazione de' Paroni, osservò l' Illustrissimo signor Ambasciatore, che tal giro scostava notabilmente le navi da Ferrara, e rendeva la strada molto più lunga, ed incomoda, e da questo, ed altri tali giri, che convien tenere per portarsi a quella città, paragonati con la distanza retta di Malalbergo da Ferrara conobbe, che si veniva forse a far cinque volte più viaggio di quello, che si farebbe, quando le torbide del Reno non attraversassero il sentiero retto, e reale, che potrebbe tenersi. Giacchè però è forza di condursi a questo termine per navigare in qualche modo. Fu considerato, che sarebbe almeno più comodo il portarvisi per istrada meno tortuosa, qual sarebbe, se spiccandosi dalla Sgarbata verso il di lei principio si venisse per retta linea a quel punto dove trovavasi sua signoria Illustrissima: il che fu proposto dai Paroni, e supposto praticabile, onde ordinò, che fosse notato nella mappa.

Giuntosi al termine, ove il canale delle Parature si confonde con la valle, e si perde, volle sua signoria Illustrissima portarsi a vederne lo sbocco, e s' introdusse qualche poco su pel medesimo, riconoscendolo quasi affatto interrato. Di qui ritornando nella navigazione si giunse al sito altre volte detto Lama Bilacqua, ed ora interrato dalle torbide ivi deposte dai riazzi di Reno, che intersecano quei contorni, uno de quali restava nel viaggio a settentrione a vista di sua signoria Illustrissima per cagione del quale si trova in que' siti pochissimo corpo d' acqua.

Essendo la Lorgana scolo principale dei terreni posti fra Savena, e la navigazione, volle l' Illustrissimo signor Ambasciatore vedere l' infelicità dello sbocco della medesima, che s' incontra non molto

lungi da quello delle Parature; quindi trasferitosi qualche tratto su per essa sino a vista degli argini di Savena, che restano a scirocco, e conosciuto evidentemente l' interramento, che sempre più si va accrescendo a quello sbocco (come dagli scandagli, che sono in nota presso il sig. Egidio Bordoni perito pubblico) commiserò questo gran disordine per ragion del quale restano senza sfogo le acque chiare de' terreni suddetti con allagamento totale del paese.

Dalla Lorgana fece ritorno nel viaggio delle navi, che in questi luoghi è un misto d'acque chiare, e torbide, essendo queste ivi derivate dai riazzi suddetti; e sebbene il sentiero verso Ferrara, obbligava sua signoria Illustriss. a tornare indietro per introdursi nel ramo di Reno più settentrionale proseguì però a destra per l' altro ramo sopra di cui è il nuovo ponte fabbricato da' signori Segni, fino al ponte medesimo, dal qual luogo ritornata per la medesima strada alle Bilacque, entrò nel predetto braccio settentrionale del Reno. Continuando per questo braccio, che egli avea origine dal riazzo di Malalbergo, il tronco principale del quale è quello, che si dirama in quelle parti, e singolarmente empie il cavo detto Scarsella, e più abbasso Salarola, che era destinato per iscolo d' acque chiare, e che al presente è il cavo della navigazione. Per la Scarsella adunque si giunse al ponte rotto de' signori Segni, il quale è in diritto della lunga strada dei medesimi signori, che rettamente traversa l' altro ponte nuovo suddetto, e giunge fino sugl' argini sinistri di Savena.

Appresso incontrò l' Illustriss. sig. Ambasciatore la linea de' confini del Ferrarese, e Bolognese, passata la quale arrivò al termine, ove l' acqua del braccio settentrionale suddetto, cioè la Salarola, torna ad unirsi con l' altra, sopra la quale è il ponte nuovo visitato da sua signoria Illustrissima. Quasi a dirittura di questo confluente osservò sua signoria Illustriss. su la sinistra un cavo nuovo, e che attualmente si faceva, prolungato verso il settentrione quasi in linea retta col braccio meridionale suddetto del Reno, camminando però a piedi lungo l' argine di questo cavo, dalle persone che vi travagliavano in buon numero, intese doversi questo lavoro rivoltare verso levante, ad incontrare il canalazzo, che và al Butifredo, dalle quali notizie gli parve di potere sicuramente dedurre farsi un tal lavoro con idea di facilitare maggiormente il commercio.

Rientrato poi l' Illustriss. sig. Ambasciatore nella Salarola, e proseguendo verso Spinazzino, considerò che i signori Ferraresi potrebbero, e dovrebbero dal loro canto cooperare al mantenimento della navigazione per mezzo al loro territorio, senza obbligare le navi a prendere il giro del Po di Primaro alle Case cupate, come convien che prendano presentemente; e pure osservò non essere da essi mantenuta la via detta S. Giuliano, che traversa il canalazzo, e continua

a chiamarsi Santo Campanella, che sarebbe assai praticabile, ed altresì vide a Spinazzino interrata affatto la navigazione, che portava al Butifredo, e quindi si univa col cavo poc' anzi detto a campo Pomaro, anch' essa comoda, e breve, se i signori Ferraresi levassero gli ostacoli, che la rendono soggetta ad interrire.

Parimenti osservò a Spinazzino le espansioni di Savena, che fino a quel luogo arriva con le sue torbide interrando, ed alzando le valli di Primaro, nelle quali si confonde, e si perde, tutto in pregiudizio dei terreni superiori, che restano anche per questo capo privi di scolo, e si riducono vallivi, aggiuntosi al disordine del Reno anche quello di Savena.

Da Spinazzino continuando verso le Case cupate osservò a sinistra il cavo altre volte navigabile detto la Cizza al presente interrato a segno di essere affatto privo d' acqua quando il ramo della Salarola non sia gonfio, come si osservò poi nel ritorno per questa medesima strada. Poco dopo vide sua signoria Illustriss. la divaricazione della Salarola nel ramo destro, che sfoga in Primaro alle Case cupate, e nel sinistro, che pure vi sbocca alquanto sopra derivato colà per uso de' molini Pii, ed osservò l' intestatura fatta al detto ramo sinistro nel punto della divaricazione con palificate, e grossi legni per obbligar l' acqua a scorrere a destra con soggezione di quei terreni, onde giudicò pernicioso tale impedimento.

Entrata poi sua signoria Illustriss. nel Po di Primaro, e per esso a S. Niccolò, la mattina seguente riandando la strada medesima, e nuovamente verificando gli scandagli, e le misure prese nel viaggio del giorno antecedente, se non quanto si diversificarono per l' accrescimento d' acqua nel Reno empitosi in quella notte, si ricondusse sino alla Bocca del Canale vecchio delle Parature, per la quale s' inoltrò nella navigazione verso il ponte della Braglia, benchè con gran fatica per l' interramento fatto dalle torbide copiosamente per tutto sparse in quella piena, e conobbe conseguentemente, che quella navigazione sarebbe impraticabile per l' avvenire.

Ma perchè l' origine di tutti gl' interramenti suddetti, e la libertà, che si lascia al Reno di correre verso la navigazione, volle sua signoria Illustriss. visitare il principio di queste espansioni. Quindi a cavallo si trasferì dal Casalino a traverso dei rami suddetti fino al termine posto sul Ferrarese, nel quale l' alveo o cavo detto Govone si divide nel riazzo Cervella, che corre verso il Butifredo ad interrare le valli di Primaro, e nel riazzo detto di Malalbergo, di cui sono propagate tutte le acque osservate nella navigazione presente. Vide adunque sua signoria Illustriss. che la parte destra del suddetto cavo Govone era affatto privo d' argini, volendo i signori Ferraresi, che tale ella resti, purchè si dia sfogo al Reno verso le parti del

Bolognese, là dove la parte sinistra del medesimo cavo era provveduta d' argini opportuni continuati anche dietro al riazzo Cervella, affinchè le espansioni di questo ancor esse caricassero le parti del Bolognese, lasciando immune il loro territorio. Si strasferì per tanto l' Illustriss. sig. Ambasciatore di là dal Reno al passo detto di S. Martino, e camminò a piedi lungo l' argine suddetto per buon tratto, facendo anche osservare le misure de' medesimi argini, e banche, che sono l' appoggio di tutte l' acque, perchè vengono a rovesciarsi sopra di noi.

Il medesimo viaggio servì a sua signoria Illustrissima per vedere, e passeggiare i dorsi, o interramenti fatti dalla parte destra del Reno in que' siti, che altre volte erano valli, dai quali conchiuse, che dipendeva il prolungamento delle valli medesime verso le parti superiori, e l' otturazione osservata negli scoli delle campagne. Quindi per la medesima strada ritornando verso il Casalino sempre lungo il riazzo di Malalbergo vide, che questo si distendeva per lungo tratto in una retta linea coincidente con quella della Confina, ma che poi piegava al mezzo giorno, portandosi ad intersecare la navigazione introdotta dal sig. dottor Guglielmini, e ad empire la Salarola, o Scarsella, come si era osservato. Dalle quali inspezioni concluse sua signoria Illustrissima essere affatto violento, ed intollerabile lo stato del Reno in quelle parti, per le quali egli corre senza freno, e senza legge, mancandogli la caduta necessaria, ed il recapito stabile, onde sempre più trovò giuste le doglianze di questa città, e le preghiere che si porgono per la diversione di questo fiume.

Si trasferì quindi sua signoria Illustrissima di ritorno al Casalino, dal quale pure a cavallo si avanzò dietro la navigazione dal sig. dottor Guglielmini già introdotta, ed al presente interrata, visitando l' argine fatto alla sinistra di questa, dai signori della Gabella, e vedendo attualmente l' intersecazione dell' acque di Reno attraverso del detto cavo; come pure si avvanzò per terra fino al riazzo stesso nella linea di Confina, e poco avanti osservato, riconducendosi poscia al Casalino, e la sera a Malalbergo.

Restava da osservarsi la parte sinistra delle valli detta valle del Poggio, in cui hanno esito gli scoli delle campagne situate fra la navigazione, ed il Reno. A questa parte soddisfece con egual diligenza l' Illustriss. sig. Ambasciatore il giorno seguente, nel quale nuovamente nella Conca entrato, e lasciata a destra la via della navigazione proseguì verso Maestro per la via del Poggio, ordinando sempre, che in ogni luogo rimarcabile si scandagliassero le acque per dove si passava. Restarono dunque a sinistra i cavi di fossa Bonazza, e del Fossato, che sono scoli soverchiati però tutti dall' acqua, che per lunghissimo tratto si stende in questo luogo, abbracciando tatto il campo,

che è dall' argine del canale superiore fin quasi alla strada di Ferrara.

Passò quindi per le Lame di Calcarada, di Torniano, e di Trisandolo, nelle quali si conosceva evidentemente la torbida spinta fino a questo luogo dall' espansioni spesso accennate del riazzo di Malalbergo, dalla quale osservazione, e dagli scandagli replicatamente fatti, come anche dal detto di persone pratiche di tal paese riconobbe evidentemente, che a poco a poco le porte inferiori della valle del Poggio s' inalzavano di fondo come altresì la parte orientale verso Malalbergo, essendo omai divenuto dorso il terreno, che altre volte fu valle ed essendo appena coperto dall' acqua quello che era profondo, dal che ne nasceva il pregiudizio sempre maggiore degli scoli superiori, cioè Calcarada, Calcaradella, Riolo, Scorsuro, ed altri, e l' alzamento del pelo della valle col rispingimento di questa verso le parti superiori ad innondare i terreni prima fecondi.

Giunto al Poggio l' Illustriss. sig. Ambasciatore riguardò da un luogo eminente del palazzo dei signori Lambertini la vasta espansione dell' acque per quelle campagne, concependo sempre più l' idea di questo gran disordine, che era più ampio di quello che cadeva sotto un occhiata. Dopo di che rientrato in barca s' incamminò al ponte detto del molinazzo, che è il luogo, ove gli scoli di Riolo, e Scorsuro sono traversati dalla strada, che per terra conduce a Ferrara. Ed ivi udì sua signoria Illustriss. il desiderio di quegli abitanti, che sarebbe d' una rotta, ed espansione del Reno dalla parte destra verso le valli del Poggio, le quali senza alcun dubbio le interrarebbe. Considerò nulladimeno sua signoria Illustrissima se il pregiudizio sempre maggiore che nascerebbe agli interessati superiori, i terreni de' quali darebbero sì ricetto alle acque delle valli rispinte addietro, sì il danno notabile di molte fabbriche tra il Reno, e la strada di Galiera, le quali resterebbero da tali espansioni allagate, e distrutte.

Compita con ciò la sua visita s' incamminò sua signoria Illustriss. per lo cavo di Scorsuro suddetto nuovamente attraverso della valle sino alla Lama di Torniano, e quindi per la strada tenuta la mattina, si ricondusse a Malalbergo, deducendo insomma dalle osservazioni fatte in tutto questo tempo = Che ogni inconveniente nasceva dal corso violento del Reno lasciato liberamente vagare per le valli.

Che però sarebbe sempre cresciuto il disordine a cagione delle deposizioni continue dal medesimo fatte, dalle quali resta nel sito inferiore chiusa la valle ed obbligata ad ascendere.

Che per quanto appartiene alla navigazione, avvegnachè questa sia lunga, ed incomoda, potrebbero però i signori Ferraresi in qualche parte abbreviarla, o per la strada detta di S. Giuliano, o per altra, che senza obbligar le navi a portarsi nel Po di Primaro, e quindi

nel cavo del Duca, dasse loro a dirittura recapito in questo medesimo cavo.

E che finalmente in un affare di tanto rilievo sì lungamente digerito, e da tante visite posto in chiaro era assolutamente necessario il pensar solo all'esecuzione, per liberare una volta non solo tanti privati dall' esterminio che patiscono i loro poderi, ma anche il pubblico su cui ridondano dalle medesime cagioni inestimabili pregiudizi.

Tanto parve a sua signoria Illustriss. di poter conchiudere da ciò, che aveva diligentemente osservato, e con ciò ripigliato il viaggio da Malalbergo a Bologna, ordinò a me di riferire fedelmente quanto risultava dalla sua visita.

Tanto affermo, e riferisco per verità io Eustachio Manfredi prof. pub. di matematica.

SCRITTURA

Nella quale si pretende mostrare gli sbagli presi, ed equivoci fatti dal padre Giovanbattista Riccioli nel suo 6.° libro Altrimetico dove tratta dell' alzamento che causerebbe il Reno in Po, se vi s' introducesse.

DI EUSTACHIO MANFREDI.

OPUSCOLO INEDITO.

Ha voluto il padre Giovanbattista Riccioli trattare nel suo sesto libro Altimetrico l'affare della diversione del Reno in Po per non lasciare intatta alcuna delle materie, che o potessero desiderarsi al complemento delle sue opere, o che anche accidentalmente se gli siano offerte. E perchè nel capo trigesimo di libro, nel quale *ex professo* ha discorso delle alterazioni, che causarebbero le acque del Reno in Po ha egli preso alcuni equivoci, e fatti certi supposti altrettanto lontani dal vero, quanto pregiudiciali agli interessi de' Ferraresi, sebbene però solamente presso quelli, che dalla sola lettura dell' opinione di detto padre, volessero restare informati di questo fatto, si è stimato necessario manifestare detti equivoci, e scoprire la falsità d' alcune supposizioni, sopra le quali egli si riduce a proferire la sua sentenza, ancorchè non chiamato in fatto, dal quale, e come non abbastanza informato, e per ogni altro buon rispetto, stante le cose come stanno doveva astenersi, e se non per altro motivo almeno per esser anch' egli Ferrarese; e se pur voleva, e stimava necessario discorrerne, doveva prima pigliare le dovute informazioni da

persone disinteressate, e con l' oculare ispezione chiarirsi di molte cose per poter supporre la pura verità, ne regolarsi secondo le relazioni interessate, che in questo affare sono state la sua Tramontana come si pretende far apparire in seguito di questo discorso.

Suppone primo, che nelle maggiori escrescenze del Po resti sempre ne' suoi argini uno, o due piedi di vivo in maniera che sia vero il dire, che l' acque del Po non sormontarebbero mai in dette escrescenze gli argini del medesimo, se non s' alzassero più d' uno, o due piedi di quello che fanno, supposto erroneo, e per tale manifestato dall' esperienza, che tutto il contrario fa provare, poichè non succede alcuna somma escrescenza, che non siano necessitati li destinati alla guardia di quello, alzare sopra gli argini del medesimo altri arginelli di fascine, melicari, o altro, ovvero con l' aratro alzare la terra facendo, come qui volgarmente si dice, de' soprassogli per ovviare, che le acque del medesimo Po non sormontino gli argini, che le tengono ristrette. Verità così manifesta, e palpabile, che se si volessero non le decine, ma le migliaia di testimonj degni di fede si ritrovarebbero.

Suppone in secondo luogo, dopo aver concesso, che il Reno con l' avere ostrutto il Po con le sue deposizioni abbia levata la navigazione nell' alveo di Ferrara, suppone dico, che le ostruzioni medesime seguite nell' alveo del Po di Ferrara, non sieno state fatte dal solo Reno, e che per rimuoverle non fosse idonea l' angustia, e tardità del medesimo Po di Ferrara rispetto alla grandezza, e velocità del Po di Venezia. E veramente li supposti hanno molto dell' apparente, e in parte del vero, sebbene non in sostanza, nè in tutto, poichè rispetto alle ostruzioni è vero, che non sono state tutte prodotte dal Reno immediatamente, sono nondimeno tutte state causate da esso, poichè oltre all' averci egli deposto più d' ogn' altro, come quello che nelle sue acque porta accompagnato due terzi di torbida ha di più occasionato, che le torbide dell' acque superiori, che in prima andavano liberamente al mare, siano anch' esse calate al basso, ed abbiano accresciute delle ostruzioni; nè detto Padre saprà negare, che cosa sia, se considererà gli effetti, che sì nell' entrare, come nel trattenersi nell' alveo del Po faceva il Reno; poichè e' vi entrava quasi ad angolo retto, e vi si tratteneva poco men che stagnante, e ne' tempi particolarmente che trovava il Po più alto di se, e più accresciuto di moto, col intersecargli il corso glielo ritardava di molto, e quando lo ritrovava più basso di se, e per conseguenza egli se gli rendeva superiore con le sue acque, con la medesima intersecazione glielo impediva affatto, e lo sforzava a ritornarsene indietro, contro natura all' in su verso la Stellata di dove non era lontano, che 12. miglia, e dove ritrovando l' altro ramo aperto, che

andava verso Venezia, senza alcuno impedimento per quello si incamminava lasciando libero l' alveo proprio allo stesso Reno, che ritardato, e dimesso il suo corso in risguardo all' orizzontalità dell' alveo del Po, ed al contrasto fatto con le già dette acque nel medesimo alveo deponeva non solo le sue torbide, ma per la stessa causa ancora ve le deponevano le superiori, che a poco a poco, anzi a molto a molto, alzandolo non molto tempo vi si frappose, che restò tanto ostrutto, che volendoci poi venire il Po anco in assenza, o bassa acqua del Reno, non gli fu permesso dal medesimo interrimento; e così seguì che il Po abbandonò il suo alveo, perchè il Reno glielo ostrusse, e non altrimenti come da alcuni è stato detto il Reno glielo ostrusse, perchè il Po l' abbandonò, essendo questa conversa un volere, che la causa diventi effetto, e l' effetto diventi causa. Che poi a questo disordine concorressero come acque secondarie, ed accidentali, e la già detta vicinanza dell' ingresso del Reno alla Stellata, ed altre simili, senza difficoltà si concede, ma si dice, che da se stesse non sarebbero state bastevoli a far voltar faccia a quel Po, che per tempo immemorabile aveva goduto quel letto, che mai avrebbe abbandonato, se dall' indiscreto Reno non ne fosse stato violentemente escluso.

E rispetto alla angustia, e tardità del Po di Ferrara suddetto in riguardo all' ampiezza, e velocità di quello di Lombardia si dice, che se bene di presente è veramente tale, quale viene supposto non è però sempre stato così, poichè non solo l' anno 1522. quando il Reno fu introdotto in Po, ma per moltissimo tempo anche dopo, e sino che il Reno ebbe avanzati li suoi mali effetti, era così il medesimo Po di Ferrara largo, e profondo, come si può argomentare da' di lui argini, ed ammetteva li navigli da gabbia, e le galere sino a Ferrara, dove come in porto capace si trovavano di continuo 300, e 400. navi, ed allora il Po di Lombardia non era della larghezza, e profondità predette, avendole egli acquistate dopo le acque, che correvano pel Po di Ferrara, furono come si è detto di sopra necessitate correre per esso, ed a misura dell' incamminamento, che hanno fatto pel medesimo, l' ha egli acquistata maggiore. Che se il Po di Ferrara non era così largo, e profondo come di presente è quello di Venezia non era nè meno questi della larghezza, e profondità d' oggidì, poichè nè questo aveva bisogno di maggiore, nè quello di minore vastità, giacchè nè nell' uno, nè nell' altro correvano tutte le acque, quali di presente corrono per questo solo, ma correndone parte per uno, e parte per l' altro bastava a ciascheduno avere tanta larghezza, e profondità, che fosse sufficiente per capire, e portare le acque, che bipartite, anzi tripartite per gli alvei del Po dovevano correre.

Che poi secondo si è andato ostruendo l'alveo del Po di Ferrara il medesimo sia divenuto men ampio, men profondo, e men veloce di quello di Lombardia, e che per ciò si sia reso inabile a rimuovere le ostruzioni già come sopra prodotte nel suo alveo, si concede parimente, soggiungendo però, che sarebbe stato bastevole a portare al mare le torbide degli altri fiumi, e torrenti superiori, che scaricavano le loro acque in esso, e mantenere scavato il suo alveo medesimo, come per tanti secoli aveva fatto, se dall' immissione, e dimora del Reno in quello non fossero stati prodotti, ed originati li suddetti mali effetti, quali al sicuro non potevano essere dopo rimossi dal Po, giacchè essi avevano escluso, ed impedito affatto il poter agire in essi, come da ciò che si è detto di sopra si suppone manifesto, essendo bugia enormissima, che il Po abbia portato per tanti secoli le torbide del Reno al mare, non avendo mai il Reno avuto per termine il Po, se non dal anno 1522. sino al 1582. nel qual tempo ha prodotti, e causati tutti li sopra mentovati disordini.

Ed in riguardo alla supposta brevità di linea ci sono varie considerazioni da fare, imperocchè o si considera quello era l' anno 1522, quando fu posto il Reno in Po, o qual era l' anno 1582, quando ne fu rimosso, o quall' è riuscita dopo detta rimozione, e quall' è di presente. Se si considera che l' alveo di Volano fosse più lungo di quello di Lombardia l' anno 1522, e per quello non ostante detta lunghezza fosse, come in effetto era, tante centinaia d' anni, non si sa capire, perchè non dovesse corrervi più per quel rispetto, e se era più breve, o eguale, molto minor causa avrebbe egli avuto d' abbandonare l' alveo suo antico.

Se poi si considera questa maggiore lunghezza dell' alveo di Volano, comecchè non fosse tale l' anno 1522, ma che dopo l' abbia acquistata nelli 60. anni, ne' quali il Reno s' è scaricato nel suddette Po, non si può già attribuirne la causa, se non al medesimo Reno; e tanto più che l' esperienza ne dimostra, che subito che il Reno ne fu rimosso cominciò ad accorciarsi questa linea, e di giorno in giorno s' accorcia maggiormente, poichè dopo che sono portate nuove torbide per quest' alveo al mare, e li venti che spirano a quel porto, hanno fatto corrosioni tali, che hanno sforzato li signori conservatori della bonificazione del Polesine di Ferrara a pensare, o di fare nuove chiaviche per iscolo della medesima bonificazione, in sito molto superiore a quelle che già felicemente servivano, e che ora si sono rese imperfette, per essere rimaste esposte all' ingiurie del medesimo mare, dal quale già distaccano per centinaia di pertiche; ovvero d' applicarvi altra adeguata provvisione per continuare a valersi delle medesime così imperfette, come sono per qualche tempo ancora; perlocchè non si sa vedere come il padre Riccioli sperasse la perseveranza

della brevità suddetta della linea del Po di Lombardia maggiore di quella di Volano, giacchè l'osservazione mostra, che questa ogni dì più si abbrevia, e quella ogni dì più s' allunga, come maggiormente dalle cose da dirsi si farà manifesto. Se dunque rimosso che fu il Reno dall' alveo di Volano (sebbene nè anco totalmente, poichè mediante la chiavica della valle ci stramazza, è sempre torbido) la linea di Volano medesimo cominciò ad accorciarsi, chi vorrà negare, che il medesimo Reno non fosse egli causa che detta linea aumentasse, o almeno non s' abbreviasse.

Ma dato anco per ora, e non concesso, che effettivamente nell' alveo di Lombardia siano la brevità di linea, e declività supposte, certo è che per causa di questa il nostro Po non corre considerabilmente più veloce, o più tardo, correndo egli al mare più per l' impulso delle acque superiori, che lo cacciano, che per altra qualsivoglia causa, ricevendo egli poco, o nessuno aiuto dalla brevità di linea, e pendenza del suo alveo stabilita già di quattr' once per miglio.

E dato anco che pel medesimo Po per qualch' altra causa seco potesse portare, ed in effetto portasse tutte le limosità, feccie, e torbide dello stesso Reno in quella maniera appunto, che porta quelle degli altri fiumi al mare non per questo si potrebbe sperare vantaggio alcuno allo stato di Ferrara, poichè siccome (ed il medesimo padre lo confessa) il mare col suo riflusso rigettando le torbide al lido ha fatto risorgere tanti scanni, e monticelli di sabbione chiamati volgarmente Albuìoni nel medesimo lido, che per questa causa s'è accresciuto di molto, ed ha occupato non piccolo spazio di mare, così per appunto, e con maggiore effetto seguirebbe, se ve ne fosse portata maggiore quantità dal Po, poichè dal mare medesimo sarebbero generati molto maggiori scanni, e seccagne, ed egli farebbe sempre maggiori ritirate, da quali mali effetti, qual bene si potrebbe sperare, e qual male non si dovrebbe temere? S' accrescerebbero per certo le ostruzioni de' porti di mare, succederebbero gli allungamenti delle linee, e la perdita degli scoli de Polesini di Casaglia, e diFerrara, come pure di quelli della città medesima, si proverebbero altri simili disordini in questo territorio, quale in riguardo alla sua orizzontalità per piccoli che fossero, causarebbero nondimeno sensibile alterazione, e forsecchè di presente per cagione di simili successi con grandissimo danno degli interessati, sì quanto alla salubrità dell' aria, sì ancora quanto alle sostanze non è perduto in gran parte il Polesine di Ferrara? Non è forse vero, che que' terreni, che non cento ma nemeno quattrocento anni fà si coltivavano con rendita di grossissime entrate, sono di presente ridotti a prati; quelli che servivano di prati sono di presente pascoli, e quelli che erano ad uso di pascoli squisiti, ora

sono divenute valli, che tutto l' anno stanno coperte d' acque? Che perciò si sono riformate tante cassine, e mandre d' animali, e perdute tante seminature. E di tutti questi disordini non può assegnarsi altra reale cagione, che lo allungamento delle linee degli scoli delle acque piovane, e l' alzamento de' termini de' medesimi scoli, che sono causa, che le acque si mantengono ne' condotti molto più alte di quello facevano per l' addietro di quello porta il bisogno, e di quello farebbero, se avessero felice l' esito; disordini, che non si proverebbero, se il mare non avesse prodotti gli scanni sopra già detti, nè li signori Conservatori della bonificazione del Polesine di Ferrara agli anni andati sarebbero stati necessitati alzare tre piedi le soglie delle chiaviche al porto dell' Abbate fuori della Mesola, acciocchè il termine *a quo* delle acque piovane avesse la possibile proporzione, e caduta al termine *ad quem*; dalla quale necessaria operazione si conosce evidentemente, che di presente que' terreni scolano con tre piedi meno di caduta di quello facevano anni sono, il che quanto sia considerabile nel paese del Ferrarese dicalo, chi ne ha pratica. Ne sarebbero nello stesso caso le soglie delle chiaviche del Canal Bianco, pel quale unico scolo non solo scolano le acque superiori dalla Stellata a Ferrara, ma con quelle di Ferrara al mare quelle della città medesima, e tre anni sono appunto, che se ne fece l' osservazione, quando per occasione dell' escavazione delle dozze si fece lo scandaglio, e fu conosciuto, che invece che il fondo del medesimo canale avesse caduta sopra l' acqua del mare, il mare medesimo aveva caduta considerabile sul fondo del canale stesso; per la qual causa il negozio oggidì dello scolo de' sopra mentovati terreni, che cadono nel Canal Bianco si ride a non godere quasi altro benefizio, che quello gli possono prestare le chiaviche, che scolano in Po diritto ad Ariano, che siccome è incerto, e sottoposto alle ostruzioni, che causano le acque del Po, quando cresce alle medesime chiaviche, così non può essere, se non continuo, e dispendioso. Queste sono pure cose, che non hanno in se dubbio alcuno, e sono così note, che non se ne può fingere ignoranza senza nota di peggio.

E dato anco di nuovo come sopra, e non concesso, che nel Po di Lombardia fossero quelle immaginarie brevità, e declivo, non per questo seguirebbe, che lo stesso Po con la sua velocità, massime quando è pienissimo, fosse per portare al mare quelle torbide, che dal Reno fossero state portate, e deposte nel fondo del medesimo Po, imperocchè è da sapersi, dalli abitatori, e periti di questo paese che si dividono le acque di detto fiume Po in due parti, una delle quali, che è la più attiva, si chiama volgarmente la corrente, ed il filone dell' acqua, e questa è quella parte, che propriamente, e sensibilmente con velocità corre. Questa ritiene in se una certa virtù e facoltà

corrosiva, ed è quella per cui passano le navi, e che mantiene l' alveo, o canale del Po escavato. L'altra parte è quella, che volgarmente si chiama la mollente manco attiva, tarda, nè corrosiva, se non per accidente. Ho detto se non per accidente, perchè mentre corre lungo le ripe degli argini di qualità similari, e composti di parti fisse, e cretose volgarmente chiamate tivaro, se ne va lenta, anzi lentissimmenate, ed è per così dire trascinata dalla corrente, quale per ciò quietissimamente, e quasi contro sua voglia seconda in maniera, che rassembra acqua stagnante, piuttostochè corrente. Quando poi corre lungo le ripe composte di parti dissimilari, nè ben compaginate, come che con la sola umidità dissolve le parti più rare, lasciando ferme le più sode, e non così facilmente risolubili, apre il seno a certi vortici, o giri, che dal volgo sono chiamate Moie; sicchè questa, come si può argomentare da ciò che si è detto esercita la sua attività, correndo quelle ripe, che con la sua umidità può fare risolvere alla caduta, e quella mentre il Po fra il canale lo mantiene scavato. Ma quando esercita la sua stessa attività rovinando gli argini, ne' quali a retta linea s' incontra (e tanto maggiore impressione vi fà ella, quanto più gli angoli che fa co' medesimi argini si accostano al Reno) e portando al mare con la parte meno crassa delle torbide, che in esso Po sono introdotte da' fiumi; la parte pure men crassa degli argini, e ripe come sopra rovinate, lasciando cadere sul fondo la parte più grossa, e greve, che è poi quella che genera que' così gran scanni, che nell' alveo del Po si sgorgano, chiamati volgarmente ghiaie, e sono quelle sopra le quali passando la parte meno attiva del fiume, come tarda, e di moto lento depone le torbide, che ha in se, quelle accresce, ed inalza.

Rispetto poi all' opinione del padre Castelli, allegata dal padre Riccioli non si ha difficoltà alcuna a concedere, che la missura del Reno in Reno, fosse per essere diversa dalla missura del Reno in Po, ogni volta che la velocità del Reno in Po, riuscisse diversa dalla velocità del Reno in Reno, come anco che se il Reno fosse più veloce nel Po, che nel proprio alveo fosse per causare minore altezza nel medesimo Po, che nello stesso proprio alveo, a misura della maggiore velocità con che corresse in Po, che in se stesso. Qui però si nega questo supposto, che il Reno fosse per correre più veloce in Po, che nel proprio alveo, e la ragione si è, perchè sin tanto che il Reno corre per Reno è aiutato al corso da due cause, cioè dal declivo, o pendenza del suo alveo, o vogliamo dire caduta, che secondo le livellazioni altre volte fatte, ragguagliatamente sarà di circa tre piedi per miglio, e dell' impulso dell' acque superiori che lo caccia- no; ma quando dovesse correre per l'alveo del Po, alveo così orizzontale, che non ha più nè anco quattro once per miglio di caduta,

rimetterebbe così il suo corso, che non avrebbe quasi altra commutazione alla sua velocità primiera, che quella che è tra la quiete, ed il moto, e tra lo stagnare, ed il correre, e per conseguenza movendosi lentissimamente farebbe la maggiore misura possibile di se nel medesimo Po, e causerebbe quell' alzamento, del quale appresso discorreremo.

E come benissimo dice il medesimo p. Riccioli ne' tre casi che propone, o il Reno pienissimo ritroverebbe il Po più basso di se, e così le sue acque produrrebbero una tal quale misura nel Po, della quale non si stima qui necessario di presente discorrere non potendosi da essa temere alcuna particolare, ed immediata inondazione, o rotta; o il Reno mezzo pieno ritroverebbe il medesimo Po più alto di se, ed in questo caso comunicherebbe le sue acque all' alveo del Reno; o finalmente il Reno pienissimo ritroverebbe il Po pienissimo, e nell' ingresso di quello, in questo le acque dell' uno contrasterebbero con quelle dell' altro, ed in questo contrasto il Reno entrerebbe in Po.

Se nel primo caso il Reno pienissimo ritrovasse il Po meno pieno di se, non causerebbe al certo in questo alterazione tale, che potesse ingelosire, o far temere di rotte; si temerebbero però, e con ragione li accrescimenti de' scanni, e ghiaie, ed a poco a poco la ostruzione dell' alveo stesso del Po; imperocchè in quel caso causerebbe tale elevazione, che uscendo da quella parte del Po, che propriamente si chiama canale, in vece di ricuperare le arene per l' avanti depostevi, ed asportarle scavando l' alveo del Po, come suppone il p. medesimo, dilaterebbe le sue acque sopra le suddette ghiaie, sopra le quali riuscirebbero di moto tanto meno veloce, quanto fossero di minor quantità, e nella loro tardità in vece di ricuperare le arene depostevi, ed asportarle scavando l' alveo del Po, come suppone il p. Riccioli, deporrebbero gran parte della loro limosità sopra le medesime ghiaie, quale di giorno in giorno, come si è detto alzandosi ostruirebbero in poco tempo l' alveo del Po, dal che ne seguirebbe tra gli altri disordini, che sopravvenendo le solite acque, e ritrovando l' alveo meno capace dell' ordinario, supererebbero tanto più facilmente l' alzata degli argini, ed inondarebbero le campagne; ne è adequata la comparazione del Reno col Panaro, nè vero li supposti del padre, poichè le acque del Panaro, come più chiare, così sono più attive di quelle del Reno, nè il Panaro ha scavato nell' alveo del Po, ha bene corroso l' angolo dell' argine, che è allo sbocco del medesimo in Po verso Ferrara, ma per accidente; poichè avendo egli ritrovato l' argine, o ripa dalla parte della Stellata men resistente del opposta, quella ha corroso, ed in essa si è fatto un gran seno, nel quale insinuando le sue acque le ha poi spinte ad angolo retto, nell' angolo o punto della suddetta destra verso Ferrara,

e corroso il ghiarone, che ivi si trovava. Sicchè questa è stata l'escavazione fatta dal Panaro in Po, nel quale sempre che viene anco con poca piena, causa disordini pregiudiziali a que' terreni dalla parte opposta del Po, che in esso scolano, poichè quelli interessati per ogni pienarella sono necessitati a chiudere le chiaviche, e trattenersi le acque addosso, sino che possano avere caduta in Po, e sino che possano averle slezzate.

Se nel secondo caso il Reno mezzo pieno ritrovasse il Po più alto di se, non si crede nè meno, che si potesse temere nel medesimo Po novità alcuna pregiudiziale, e dannosa a' di lui argini, si temerebbero però, e con ragione rotte negli argini dello stesso Reno, poichè in quel caso il Reno prestarebbe il suo alveo al Po, che vi tramandarebbe le sue acque, quali essendo molto attive, e rispetto a quelle del Reno chiare, ritengono certa particolare qualità corrosiva, e penetrativa mediante la quale gli argini del Reno verrebbero lacerati, ed in questa maniera s'aprirebbero non una, ma più vie alle inondazioni, che tanto più si dovrebbero temere, quanto maggior pericolo minacciarebbero, oltre di che tanto in questo, quanto nel seguente caso livellate che si fossero le acque negli alvei di Reno, e Po, si farebbero nel medesimo Reno come stagnanti, ed in quella quiete deponendo buona parte delle loro torbide verso lo sbocco verrebbero ad alzare quel fondo, e potrebbero darsi casi, che venendo dopo pienarelle di Reno accrescessero gli alzamenti incominciati in maniera, che l'alveo dello stesso Reno si rendesse meno capace del bisogno, e che venendo poi con piene grosse fosse necessitato a sormontare i proprj argini, e procurarsi altro ricetto.

Se poi finalmente nel terzo caso si abbattessero a venire nello stesso tempo, come pur troppo succede il Reno pienissimo, e quasi con eguale altezza dovesse entrare nel Po pienissimo, e di fatto anco con contrasto ci entrasse, e s' insinuasse nello stesso Po, si dice che non entrarebbe altrimenti in un fiume più veloce di se, come suppone il padre Riccioli, e la ragione è manifesta, perchè se il Reno nel suo alveo corre con p. 3. di caduta per miglio in Po, non correrebbe se non con meno di 4. piedi, in maniera che se siccome si ha la caduta alla caduta, così si ha la velocità alla velocità. Se il Reno in Reno corre in un'ora secondo il supposto di detto padre miglia 5. con piedi 3. di caduta, in Po con la caduta di piedi 4. non correrebbe se non $\frac{3}{4}$ di un miglio l'ora, e così a proporzione della lentezza, che acquistarebbe accrescerebbe la sua misura, che riuscirebbe tanto più diversa in Po, da quella che sarebbe nel suo alveo medesimo quanto minore fosse la velocità, che avrebbe in Po rispetto a quella, che avrebbe nel suo alveo medesimo prima che sboccasse nel medesimo Po.

Ed e da avvertirsi che in nessun altro tempo il Po di Lombardia si muove con minor velocità, che quando è nelle sue somme escrescenze, procedendo queste per ordinario tutte da venti sirocali, che facendo squagliare le nevi nelle montagne, e imboccando li porti sostengono le acque che sono nel Po, e gli proibiscono il correre liberamente al mare, e così crescendo sempre le acque per dissopra, ne potendo queste essere scaricate al loro fine cagionano quelle gran piene, che tanto dispendiose si rendono, così temute allo stato di Ferrara, nelle quali si ritarda tanto il corso al Po, che è meravigliosissima cosa il vedere, che con maggiore velocità si muovono le navi che vanno all' insù, che quelle che vanno a seconda in maniera, che quelle con ogni poco d' aiuto vanno al loro viaggio, e queste molte volte hanno bisogno di essere strascinate per forza da cavalli, e remi; e li molini, che essendo il Po libero da venti, girano velocissimamente nelle somme escrescenze suddette appena si muovono; e le barche che servono per passare il Po, e che in un quarto d'ora fanno il loro passaggio, e calano abbasso alle volte un miglio essendo alterato il Po da' suddetti accidenti non calano un quarto, e vi mettono più assai di mezz' ora anco con maggiore stento, e fatica de' passatori, causata come sopra da' venti, dalla qual tardità di moto, e sopravvenienza d' acque superiori, conteggiando secondo l' opinione del medesimo padre, nel cap. 29. di detto suo 6.° libro. al n.° 9. si potrebbe facilmente venire in cognizione quanta altezza possano causare li suddetti accidenti in Po; qual conto nondimeno riuscirebbe vano, perchè è cosa certissima, che nelle somme escrescenze causate da' medesimi accidenti il Po non solo non corre in un' ora le 5. miglia supposte, ma alle volte nemeno tre, e pure non cresce secondo la proporzione del diminuimento del suo moto, nelle supposizioni di detto padre, ed autorità addotte dal medesimo. E guai al Ferrarese, se detti conti, e supposizioni dovessero verificarsi, e la ragione perchè non si verificano, ne possono verificarsi è, perchè ordinariamente l' acqua nel fiume non corre secondo la sua altezza con ugual velocità in tutte le sue parti, movendosi più veloce nella parte superiore, che nel mezzo, e più nel mezzo, che abbasso per essere men libera in questa parte, onde se sopravvengono poi gli accidenti de' venti, che tenghino in collo le acque superiori, che sopravvengono, e dal riflusso del mare, che rigurgiti le acque ne' porti, fanno le loro impressioni, più nella parte superiore, che nelle altre, sicchè la parte inferiore poca o nissuna alterazione ne prova, e perciò essa poco, o nulla concorre a far crescere la misura del Po. Ne le sopraddette così gran piene durano ordinariamente solo de' giorni, ma per lo più settimane, e molte volte mesi intieri, e più; ed allora è, che tanto è lontano dal vero,

che rimanghino uno, o due piedi 'di vivo negli argini, che quelli, che sono alla custodia de' medesimi argini sono forzati coll' aratro, con melicari, ed altra simil materia formare gli arginelli, chiamati come altrove si è detto soprassogli per impedire, che le acque non sormontino gli argini medesimi, e ciò non in un solo luogo, e per ispazio di poche pertiche, ma in molte, e molte, e per ispazio di più miglia di lunghezza, ne succedono questi così grandi accidenti quattro, o cinque volte in un secolo, come suppone il padre „ma ordinariamente in ogni somma escrescenza. Che se allo squagliamento delle nevi, e gonfiamento del mare s' aggiungono pioggie, e ciò che spessissimo succede venti trasversali, s' accresce maggiormente il sospetto, ne resta alle guardie riposo alcuno, perchè sono necessitate vigilare indistintamente giorno, e notte, tenendosi per fermo, che sia per seguire qualche rotta, e per ordinario il pronostico non falla, poichè sono tanto gagliardi, e frequenti gli urti alternati, che danno le acque negli argini, chiamate volgarmente sbattaizze, che indeboliti gli argini medesimi sono necessitati cadere. Dalle quali percosse, e ripercosse segue un altro gran male, che non di meno non si conosce, se non quando cala il fiume, e che inzuppati dall' acqua, ed indeboliti per sbattaizze suddette, gli argini precipitano al fondo dell' alveo con grandissimo danno, e spesa de' Ferraresi; e tanto più crescono questi disordini, quanto più sensibili riescono li cali del medesimo Po, poichè abbandonati all' improvviso gli argini dalle acque, che mentre gli stanno appoggiate gli servono di sostegno più prontamente dirupano, da che nasce, che seguita che sia qualche rotta, con maggiore premura s' invigila, e si guardano gli altri argini, acciocchè cadendo per l' improvviso calo non seguano rotte.

Da quanto si è detto resta chiaro, che se il Reno pienissimo entrasse in Po pienissimo, non entrerebbe in un fiume più veloce di se, anzi di gran lunga più tardo, e perciò farebbe in esso maggiore misura, che nel proprio alveo.

Aggiungasi alle cose sopraddette, che il territorio Ferrarese è così scarso di abitatori, che appena bastano per guardare il Po solo di Lombardia in tempo di piene, che se (come molte volte accade) nello stesso tempo s' ingrossassero ancora gli alvei di Volano, e di Primaro in maniera, che fossero di guardia, ed a questi si aggiungesse il Reno, al sicuro non vi sarebbero tante persone, che alla custodia di tutti potessero assistere, poichè vediamo di presente, che nello stesso tempo succedono le piene sole di tre alvei del Po, è necessario oltre lo sminuire le guardie a quello di Lombardia, comandare anco quelli, che sogliono restare a casa per guardia degli animali, la cura de' quali in simil caso resta tutta appoggiata alle donne,

ed a' fanciulli, per non lasciare affatto abbandonati, ed esposti alle rotte tutti gli argini degli altri due alvei.

Nè si può ascoltare senza disgusto, nè si potrebbe praticare senza gran rovina, e danno il partito, che il medesimo padre propone di lasciare aperta una via, per la quale il Reno, in caso di simil coincidenza di piene potesse rigurgitare nella Sanmartina, poichè essendo questa di presente in buona parte ridotta a bonificazione, e migliorando ogni giorno, certo è, che non sarebbe seguita l'introduzione di Reno in Po, che sarebbe del tutto resa godibile, e fruttifera, ne sarebbe allora l'appigliarsi al consiglio di questo padre, che nuovamente, e di quando in quando, prendere un paese di già ridotto a quella perfezione, alla quale è così intenta la natura, che nè anco permette il medesimo Reno, che sforzatamente, e contro sua voglia, va vagagando per la Sanmartina medesima, nelle maggiori sue escrescenze, in molte parti la bagni; e quantunque anco si potesse verificare il supposto di detto padre in maniera, che ogni venti anni solamente, si potessero temere li casi di simile coincidenza, cosa che di gran lunga molto più spesso succede, non per questo si dovrebbe prostituire una parte così fertile, e bonificata, come sarebbe quella; poichè è cosa certa, che le rotte infrigidiscono, e per così dire ammalano le campagne per dove passano, e si fermano le acque, che avanti che ritornano alla loro prima fertilità, passano per così dire li secoli; e testimoni d'esperienza possono essere quelli, che molti anni sono provarono le disgrazie, e tuttavia sentono il danno; ed in ogni caso sarebbe sempre evidentemente meglio servirsi delle torbide del medesimo Reno per bonificare quel paese, che di presente non è, che ricettacolo d'acque; e pure ciò si contrasta per sostenere la perdita de' migliori fondi del Ferrarese.

Resta perciò da considerare a che sulla proposta misura va cercando quall' accrescimento potesse produrre il Reno nel Po introdotto che vi fosse. Primo, che il Po come Po è niente, o se si considera nel suo proprio alveo dove per così dire si passa a piedi asciutti.

2. Che quanto s'accresce a misura del suo cammino per le acque, che lo ingrossano.

3. Che a cagione dello impulso, che gli danno le acque superiori, e della caduta, che ha il suo alveo accresce la sua velocità.

4. Che diminuendo di caduta diminuisce di corso.

5. Che non si ponno, ne si devono misurare le sezioni de' fiumi, che in quello entrano secondo la dottrina del Barattieri, poichè quando i fiumi ritrovano il Po maggiore di essi alterano la misura ne' propri alvei, e ritardando perciò il loro corso, e gonfiandosi in loro stessi introducono minor copia d' acque nel Po medesimo; nondimeno dalla loro gonfiezza non ne teme il Ferrarese danni, che per lo più

succedono negli altri paesi, per li quali passa il medesimo fiume;

6. Che se 'l Reno s'introducesse nel Po tutto il danno, che potesse succedere sarebbe in pregiudizio solo del Ferrarese, perchè solo per questo stato passando, questo solo minacciarebbe, e rovinarebbe.

7. Che posto ancora, che per causa di detta introduzione, il Po non s'alzasse se non le 9. once o il piede supposto dal padre Riccioli (il che però se si nega, e dal quall'accrescimento molte cose, ed osservazioni in contrario si potrebbero dire, e dedurre dalle sopraddette, se qui non si dovesse discorrere questo fatto, tutto quell'aumento superarebbe l'altezza degli argini, come di già s'è mostrato, oltre di che quall' aggravio fosse per apportare agli argini nelle somme escrescenze il peso delle nove, o dodici once, dicanlo quelli, che spessissime volte hanno osservato i loro mali effetti, e che hanno veduto il Po adirato, e minaccioso; lo direbbe anco il p. Gio. Battista Riccioli, se per filosofare in questo particolare si fosse scelta più la stanza di fossa d'Albero, che quella di Paderno, imperciocchè in cose simili la pratica prevale alla teorica, e per arrivare a proferirne giudizio serve di grande aiuto.

Chi dunque desidera accostarsi più da vicino alla verità in questo affare non deve gittare le fondamenta sopra relazioni antiche, nè moderne, massime non sincere, perchè queste come sospette non si devono ascoltare, non che leggere, nè di quelle come deformi, nè proporzionate allo stato presente delle cose si può alcuno servire, massime per proferire sentenza in cosa tanto gelosa, e pregiudiziale al terzo, poichè ogni giorno lo stato di Ferrara prova qualche alterazione per causa de' fiumi, e molte cose di nuovo insorgono, che lo fanno in parte mutar faccia, ed oltre di ciò nè il Po pienissimo corre cinque miglia l'ora, come sopra si è dimostrato, nè del suo corso può darsi certa regola dipendendo principalmente il di lui moto da' sopra nominati accidenti, che ora l'affrettano, ed ora lo ritardano, e quasi mai succede, che il Po pienissimo corra velocissimamente, perchè quasi mai succede, che corra affatto libero da quelli impedimenti, che gli ritardano il corso, e per ciò riescono inutili, e fallaci i computi fatti da detto padre, come parimente la tabella, per regolamento del moto del Po, e del Reno, come quelli che sono fondati sopra regole, e ragioni, che il Po, ed il Reno non vogliono ascoltare, nè ubbidire.

E che lo stesso padre si sia totalmente regolato secondo le relazioni avute di fuori, e relazioni appassionate si comprende esquisitamente dalle cose dette di sopra, e s'argomenta dalle forme di parlare da lui usate, le quali indicano, che esso non ha avuto nè anco le notizie corografiche necessarissime; poichè tante volte, quante gli occorre nominare la Stellata sempre la chiama sotto nome di Ostellato,

e pure tanto è diversa questa da quella, che quella è dove il Po si dirama al taglio di Sicardo dodici miglia dissotto da Ferrara, tra il Po di Volano, e le valli di Comacchio, con le quali confina, e secondo alcuni trasse il nome di un porto, che colà anticamente si ritrovava. Che se si fosse almeno degnato di conferire con qualche pratico del paese, non avrebbe egli fatto equivoci così grossi. Ne adduca già per sua difesa, che sia errore dello stampatore, perchè è repplicato in troppi luoghi, ed il correttore della stampa, che è stato così puntuale nelle altre cose, non avrebbe mancato in questa tanto essenziale, e segnalata; nè meno si difenda circa l'aver trattata questa materia impropria della sua persona, e dalla quale per ogni buon rispetto doveva astenersi col dire, che ha preteso proporla, e trattarla problematicamente, perchè se ciò fosse vero, non avrebbe chiuso il trattato concludendo, e determinando quanta altezza potesse produrre il Reno in Po, ne avrebbe dannato il Barattieri in tre altre parti, che non fanno a suo proposito.

ALTRI OPUSCOLI IDRAULICI

RELAZIONE

Sopra l'alzarsi che fa di continuo la superficie del mare.

Nell' autunno dell' anno scorso 1731. essendomi per comandamento del sig. Cardinale Massei, Legato della Romagna, portato a Ravenna, per dover quivi, in compagnia del sig. Bernardino Zendrini, divisare sopra la maniera di metter riparo a' disordini de' torrenti, e delle altre acque che scorrono ne' dintorni di quella città, ne fu duopo, prima d' innoltrarsi a tale disamina, riconoscere col livello le altezze non meno de' fiumi, che de' piani delle campagne, e di quello della stessa città rispettivamente alla superficie del mare. Il che essendosi nello spazio di alcune settimane, e più certamente dal sig. Zendrini che da me, con esquisite osservazioni mandato ad effetto (perciocchè attese le mie indisposizioni poco più poteva io a ciò prestare che la mia presenza) e già ricavatasi da queste osservazioni bastevol contezza intorno alla presente positura di que' terreni e di quelle acque, ne prese curiosità di rintracciare eziandio, ove possibil fosse, qualche lume intorno alla situazione dell' antico piano della città, le cui contrade, e le fabbriche non tanto per li guasti ricevuti da' barbari, quanto per le alluvioni del mare, e per quelle del Po, e di altri fiumi, ben sapevasi essere state più, e più volte rialzate. Or mentre eravamo su tal pensiero, accadde cosa al comune desiderio nostro molto acconcia, e favorevole, e questa fu che avendo Monsignor Farsetti, Arcivescovo di quella città, deliberato di ristorare, anzi di rinnovare da' fondamenti quella sua chiesa cattedrale, la quale conta oltre 1300. anni di antichità (siccome quella, che fino a' tempi dell' imperador Teodosio, e intorno all' anno 400. di Cristo, dal S. Arcivescovo Orso fu fabbricata) erasi allora appunto dato principio a muover terra per riconoscerne le fondamenta; e a tal fine cavavasi dentro la chiesa, cioè nel piano più basso di essa, che è quello, su' cui immediatamente si scende dalle tre porte della facciata davanti una gran buca, a piè dell' uno de' due colonnati maestri, su quali posano gli archi che reggono i muri della nave di mezzo. Nel che fare come si fu arrivato alla profondità di piedi 4. once 7. della misura Ravegnana, così venne scoprendosi un lastricato

di bellissimi marmi di diversi colori si vagamente a foggia di musaico insieme commessi, e congegnati, che nulla più. Erasi alquanto più sopra, cioè alla profondità d' un piede, o d' un mezzo piede di meno in circa, incontrato poc' anzi come un altro suolo di marmo, o fosse egli predella di altare, o scalino di piano più alto, o pezzo di rovina ivi a caso sepolto (perocchè non si pose cura a riconoscere ciò che fosse) ma certamente interrotto, e non come questo, andante, e seguito. Noi vedemmo più volte il lastrico predetto così lustro, e pulito come uno specchio; perocchè tale era egli mantenuto dall' acqua, che dalle sponde della buca in gran copia sorgeva, talmente che coll' opera di due trombe, che di continuo vi s' impiegavano, penossi a mantenerla vuota; ed io stimo che quella parte di lastricato, che nel fondo della cava rimaneva scoperta, fosse lunga intorno a dieci, e larga intorno a sei, o sette de' nostri piedi, e in una tanta estensione non iscorgevasi in essa inegualità, non pendenza, non rottura, non altro indizio di cosa posta fuor di suo luogo, onde il nostro avviso, e quello di tutti gli altri, che lo videro, fu essere quello un antico pavimento della chiesa, e rimaso nell' antico suo sito nel rialzarla. Imperocchè egli non può mettersi in dubbio, che qualche alzamento in qualche tempo non ne sia seguito, rendendosi ciò manifesto dalle predette colonne, le cui basi, e parte ancora de' fusti si veggono sepolte sotto il lastricato d' oggi. Anzi io tengo per cosa certissima, che più d' una volta ciò sia avvenuto; imperocchè siccome osservai in quella delle colonne, la quale riusciva sull' orlo della detta buca, le basi sepolte non posano di gran lunga sul piano del lastrico nuovamente scoperto; ma ne rimangono più alte, se ben mi ricordo, da tre in circa de' nostri piedi; da che parevami di poter inferire, che per lo meno due volte sia convenuto alzare quella chiesa; e che la prima volta ciò si facesse lasciando stare il pavimento al suo luogo, in cui ora si è ritrovato, con alzar le colonne fino al pari del nuovo lastrico, che allora dovette farsi, e la seconda con disfare cotesto lastrico, riportandolo viepiù in alto, senza muovere le colonne, che perciò restano in parte sepolte.

Ma egli non è mio intendimento di trattenervi con troppo minuto ragguaglio intorno a ciò. Venendo dunque oramai a quello, che da principio mi proposi di raccontarvi, dico, che fattasi da noi una esatta livellazione di quell' antico pavimento con alcuni termini stabili indi non molto distanti, i quali già ci era noto qual rapporto di altezza avessero colla superficie del mare, grande fu la nostra maraviglia al vedere, che il pavimento riusciva non più che sei once Ravegnane superiore al segno del mar basso, e un poco più di otto inferiore a quel termine, cui si solleva la marea nel suo flusso ordinario;

per modo che, se il detto piano, quando servì anticamente di suolo a quella cattedrale, avesse avuta libera comunicazione col mare (il quale noi sappiamo, che a' que' tempi non era guari discosto dalla città, anzi entrava dentro di essa, e ne bagnava le contrade) egli si sarebbe trovato due volte il giorno coperto d' acqua in altezza di otto once Ravegnane, che è oltre a un piede di Bologna; per non parlare di quello, che sarebbe accaduto, allorchè il mare o per flusso straordinario, o per burrasca si alza oltre i soliti segni: e acciocchè non ne potesse rimanere alcun dubbio, che la cosa non fosse pur così, noi avevamo con tal diligenza riconosciuti i termini del flusso, e riflusso al porto del Candiano, e poscia con tanta facilità, e chiarezza per mezzo d' un lungo canale d' acqua stagnante riportato il loro livello sino alle mura della città, e finalmente con tante riprove accertati i rapporti di tutti i punti per noi livellati e fra di loro, e col mare, che l' esitare sopra ciò sarebbe stato un negar fede alla testimonianza degli occhi propri. Or dunque strana cosa, e troppo lontana dalla pratica comune ne parve cotesta, che una sì grande, e sì nobile basilica, e fabbricata, come alcuni storici vogliono, a spese dello stesso Imperador Teodosio, fosse da principio in una sì bassa, e misera situazione collocata, da rimanere ad ogni tratto annegata dalle acque, e impraticabile al popolo, che da una sì gran provincia a celebrarvi i Divini Uffici dovea concorrervi.

Egli è vero, che per difenderla dall' escrescenze del mare, bastava che il piano del terreno, che per qualche tratto all' intorno la circondava, o per lo meno le soglie delle sue porte fossero più alte delle maree, nè per altro alcuna apertura vi fosse, per cui potesse avere commicazione col mare; e perciò si potrebbe supporre, che dalle dette soglie, pur come ora si fa, si scendesse per alcuni scalini nel piano della chiesa. Ma questo ancora non lasciava di sembrarne assai strano: perchè essendo difficilissimo l' assicurarsi, che l' acqua di fuori non trapelasse al di dentro per le commissure de' marmi, e non meno quella del mare, che quella delle piogge, e de' fiumi di quel contorno, sconsigliatamente, e senza alcun pro si sarebbe esposto quel nuovo edificio a dovere fra non molto divenire una pozzanghera per mancanza di scolo, o per lo meno a sconciatamente macchiarsene quel vaghissimo pavimento per l' umidità, e a rendersi quel soggiorno intollerabile per lo puzzo, quando con tenerne il suolo un piede, o due più alto, potevasi ogni incomodo, ed ogni pericolo bastantemente schivare. E comecchè si voglia condonare agli architetti il non aver preveduto, che le torbide de' fiumi doveano talmente alzare il terreno intorno a ridosso della nuova fabbrica, che ella ne sarebbe restata per parecchi piedi sotterrata, siccome è accaduto, non si saprebbe sì di leggieri perdonar loro d' averla contra

ogni buona regola della loro arte sepolta da principio un piede sotto l' acqua del mare.

Per togliere dunque a noi stessi la maraviglia di ciò, che cogli occhi nostri vedevamo, parve ad amendue, che altro non rimanesse, che ricorrere ad una supposizione, la quale quando vi sia da me esposta, io dubito non forse venga riputata degna di maggior maraviglia di quello che fosse la cosa stessa, che a pensarvi ne avea condotti; e questa si è, che la differenza d' altezza tra quell' antico lastricato, e la superficie del mare, dal tempo della fondazione di quella Metropolitana al dì d' oggi sia cangiata per modo che il lastricato predetto, il quale si trova ora restar più basso delle comunali maree un piede di Bologna in circa, allora o fosse eguale a quelle, o per avventura le sopravanzasse. Il che se è così, conviene, che nell' una delle due maniere sia accaduto: o perchè quel lastrico siasi profondato dentro terra, o perchè la superficie del mare siasi alzata e giunga ora negli estremi suoi termini di flusso, e di riflusso a' segni rispettivamente più alti di quelli, a' quali mille e trecento anni sono giungeva.

Se io non temessi di noiarvi con una troppo lunga diceria, potrei darvi ragguaglio di altre antiche fabbriche della medesima città, delle quali ove rinvenir si potessero i primi piani, che sotterra sono sepolti, ho cagione di credere, che si trovassero anch' essi più bassi del mare. Io conterei fra queste il nobilissimo tempio de' monaci Cassinensi di S. Vitale, fabbricato intorno all' anno 541, da cui è memoria ne' registri di quel monastero, che del 1702. fosse alzato oltre due piedi, e di cui dicevami il p. abate Maffetti ricordarsi, che si ritrovarono allora sotto il vecchio piano certissimi segni d' un altro precedente alzamento, seguito all' altezza della statura d' un uomo. Ne tralascierei la rinomatissima chiesa di Santa Maria Rotonda, opera di Teodorico Re Goto, nell' anno 495, della quale non avanza fuor di terra che la metà superiore colla maravigliosa cupola incavata a scalpello in uno smisurato sasso di un solo pezzo, essendo il rimanente sorrenato nella campagna, quantunque non molto alta, che le è d' intorno. Di queste dico, e di altre fabbriche Ravegnane potrei darvi riprove, che l' antico loro piano resti notabilmente più basso della superficie del mare nel flusso, e di taluna anco per avventura nel riflusso ordinario; onde se non vogliamo credere, che gli architetti di quelle età tutti fossero così scempi, o da non conoscere, o da non curare simili errori, e gli pare che ad altro non si possa ricorrere, che a cangiamento di sito, per cui siansi o abbassate le fabbriche, o alzata la superficie del mare.

Io sono andato pensando quale di queste due supposizioni abbia più del credibile, e possa con maggior verisimilitudine adattarsi a

render ragione delle cose per noi osservate. E sebbene non voglio negare essere possibile che le fabbriche mentovate abbiano col tratto del tempo qualche poco ceduto, profondandosi col proprio peso sotterra; anzi so molto bene essere comune osservazione, che i terreni nuovi, e ricolmati (come lo è quasi tutto il Ravegnano) dalle alluvioni de' fiumi, nell' andare che fa la terra insieme situandosi e rassettandosi, si veggono per alcun tempo scemare di altezza, e tanto più, quanto maggiore è il peso, di cui sono caricati; nulladimeno non saprei deliberarmi ad attribuire l' effetto predetto, almeno in tutto, ad una simil cagione. Imperocchè egli pare estremamente difficile, che fabbriche di tanta altezza, quanta ne hanno quelle che vi ho raccontato, possano aver fatto un sì gran calo, qual sarebbe quello di un piede così dolcemente, ed egualmente in ogni loro parte, che in ciò fare non si sieno punto spiombate, e per conseguente anco arrendute, e scommesse; delle quali cose niuna può conoscersi essere in questo accaduta. Ne è meno difficile a credere, che al muoversi de' massicci della fabbrica, lo stesso lastrico, senza punto rilasciarsi ne' suoi attacchi co' muri, e co' pilastri, e senza fendersi, nè slogarsi in conto alcuno, ne abbia riposatamente secondato il movimento, per modo che quella parte del vecchio piano, che ora si è scoperta, trovisi così a livello, e così salda, ed unita, come se pur ora fosse stata spianata.

Nè mi rimuove da tal parere ciò che dicesi del calore che fanno sul principio i terreni prodotti dalle deposizioni de' fiumi; imperocchè se coloro, che architettarono quelle fabbriche, non furono del tutto privi di senno, non sul nuovo, e superficiale terreno, ma sul vecchio, e saldo, e profondo dovettero stabilirne le fondamenta, o pure a maggior sicurezza sorreggerle con palificate, siccome appunto in Ravenna praticavasi già fin da' tempi di Vitruvio, le cui parole tratte dal capo II. del lib. IX. piacemi di qui riferire; perciocchè paiono scritte a bella posta, per togliere di mezzo ogni dubbio intorno all' abbassamento di quegli edifizi, de' quali ora trattiamo. *Alnus autem . . . in palustribus locis infra fundamenta Aedificiorum crebre fixa . . . permanet immortalis ad aeternitatem, et sustinet immania pondera structurae, et sine vitiis conservat . . . est autem id maxime considerare Ravennae quod ibi omnia opera et publica, et privata sub fundamentis eius generis habeant palos*.

Egli rimane dunque, che finalmente noi ci determiniamo a confessare doversi un tal fenomeno ascrivere ad elevazione dell' acqua del mare seguita in questi 12, o 13. secoli, che dopo la prima costruzione di questi edifici sono trascorsi; e tale fu eziandio il parere del sig. Zendrini, il quale soggiungevami non essere quello l' unico indizio, che egli avesse veduto dell' alzarsi della superficie del mare, ma

averne riconosciuti assai altri ben manifesti in Venezia, nell' occasione, che egli, come matematico di quella Serenissima Repubblica, ha di continuo di osservare gli effetti delle acque in quella laguna, e di confrontare le sue osservazioni colle antiche memorie.

Ed avendolo io poi pregato per lettere dopo il suo ritorno colà a soddisfare alla mia curiosità, specificandomi alcuno di cotesti segni da lui veduti; fra molti che me ne ha dati, assai chiaro parmi essere quello, che il piano della chiesa sotterranea del nobilissimo tempio Ducale di San Marco, fabbricato come si ha dalle istorie nel nono secolo di Cristo, nel qual piano non meno che nel tempio superiore si celebravano da' fedeli, secondo l' uso di que' secoli, i divini uffici, sia stato abbandonato, atteso il gemere che ne facevano i muri; raccogliendosi in fatti dalle misure per lui inviatemi, che il detto piano sotterraneo sia ora più basso del flusso comune del mare. Nè minor forza a persuadere lo stesso hanno altre osservazioni da lui mandatemi, come quelle che nelle straordinarie escrescenze della laguna l' acqua fosse solita ad annegare la piazza, che ora è stata alzata d' un piede, anzi entrasse fin dentro al medesimo templo, e sopra il piano regolare di esso; e che il portico del Broglio, il quale riesce nella detta piazza, avesse altre volte un lastrico d' un piede più basso, sul quale posino i piedistalli delle colonne ora affatto sepolti: non potendosi per mio avviso supporre, che sia seguito alcun notabile abbassamento, almeno della piazza, e del lastrico di quel portico, ne credere che simili piani non fossero da principio tenuti tant' alti da dover rimanere sempre all' asciutto anco nelle maggiori commozioni del mare.

Potrei confermare questa conghiettura colla testimonianza d' alcuni rinomati filosofi non meno de' tempi addietro, che de' nostri, i quali non hanno messo in dubbio cotesto alzamento, riconoscendolo per un necessario effetto di quella gran quantità di terra, che i torrenti vanno perpetuamente rodendo da montagne, onde scendono, e deponendo nel seno del mare. E sebbene potrebbe taluno sospettare non forse l' accrescimento della terra in quel gran vaso possa venire ricompensato da diminuzione d' acqua, la quale dopo d' essersi sollevata dal mare in vapori, e ricaduta sulla terra in forma di piogge, o di nevi, non ritorni già tutta nè a svaporare per convertirsi di nuovo in piogge, nè a scorrere per gli alvei de' fiumi fino al mare, ma in parte vada penetrando sempre più addentro nel terreno, e in parte resti assorbita da cieche voragini, dalle quali non trovi più strada, che al mare la riconduca; nulladimeno ove l' esperienza ne renda certi, che il mare cresca oltre i primieri segni, converrà confessare, o che in esso vada perpetuamente ritornando tanto d' acqua, quanto ne è uscito, o che sì poco se ne perda, che questo non possa mettersi

in isconto con quella quantità di terra, che certamente si va accumulando in sua vece nel fondo del mare.

Sono alcuni i quali non che persuadersi che egli si alzi di superficie, stimano potersi dimostrare il contrario per mezzo di una assai comune osservazione; e questa si è, che in parecchi luoghi egli si ritira dal continente, lasciando spiaggia, ove per l'addietro era acqua; nè di ciò fa bisogno cercare molto da lontano le prove, scorgendosi manifestamente essere ciò succeduto, e tuttavia succedere non che altrove, nel lido Ravegnano, di cui parliamo, il quale per le memorie, che si hanno degli antichi suoi termini, trovasi da' tempi d' Augusto fino all' età nostra per ben tre miglia inoltrato, e prolungato più avanti nel mare. Ma quelli che così ragionano, se io non m' inganno, deducon da un fatto verissimo una conseguenza opposta al vero, e dandosi a credere di avere ritrovato un manifesto indizio, che il mare si abbassi, altro non hanno fatto, che addurre una ragione, per cui egli si debba alzare. Imperocchè l' avanzamento de' lidi, e il ritiramento del mare non succede regolarmente che in quelle spiagge, le quali essendo di poca profondità vanno con pendenza quasi insensibile a seppellirsi sotto la superficie dell' acqua, e nel solo caso che indi non lungi metta foce un fiume torbido. Ivi dunque le materie portate da questo vengono dalla corentía sospinte lungo il lido, ove deponendosi formano prima bassi, ed occulti scanni, i quali alzandosi poscia a poco a poco, allorchè sieno giunti a segno di non essere più sormontati nel riflusso, comincia a sorgere la nuova spiaggia. Quindi è che di leggieri si giudica, che il mare col ritirarsi l' abbia lasciata in asciutto, come se egli avesse scemato di altezza; quando al contrario è forza che egli pur qualche poco sia cresciuto; perciocchè trovando l' acqua quella parte dell' antico suo letto da straniere materie ingombrata, dee per necessità di natura riacquistare in altezza quello spazio, che in ampiezza ha perduto.

Egli è il vero, che le alluvioni per tal modo prodotte vengono poscia colmate di nuovo dallo stesso mare, il quale nel tempo delle burrasche sconvolgendo, e rimescolando le proprie arene da' più cupi suoi fondi, e lasciandole colle onde verso il lido, ne cosperge le nuove spiagge, e coll' antiche finalmente le pareggia: ma acciocchè cotesto rigettar ch' egli fa le materie nel suo fondo deposte, non si adduca per una nuova ragione contra l' alzamento di esso da noi preteso, basta ricordarsi che se in que' luoghi, che si sono detti, il mare si ritira, altri ben ve ne hanno, ne' quali si avanza; e se in quelli si accresce la spiaggia per la sabbia che egli vi lascia, in altro di continuo si scema per quella che ne rode, e ne inghiotte; onde in vantaggio del suo accrescimento sempre rimane quella, che dal corso de' fiumi gli viene del continuo somministrata.

Ma perchè taluno considerando da una parte la smisurata estensione del mare, e dall' altra il poco, o nulla abbassarsi di que' terreni, i quali somministrano la materia al riempimento di esso, potrebbe per avventura persuadersi, che un tale effetto dovesse riuscire anche in migliaia d' anni insensibile, e di niun conto; io sono tra me stesso andato divisando qual metodo si potesse tenere per ridurre la presente ricerca ad un calcolo: e comecchè ben conosca essere cosa troppo difficile, per non dire impossibile, accertare in altro modo che coll' esperienza la quantità di cotesto alzamento, tuttavia non so indurmi a riputare impresa del tutto disperata, quella di determinare un limite di cui non possa l' alzamento predetto ragionevolmente essere minore, ma bensì maggiore in un dato tempo.

A tal fine io prendo a considerare quella sola quantità di materia terrea più sottile, che nelle acque correnti stando sollevata dal fondo, ed intimamente mescolata coll' acqua, le toglie la trasparenza, e la rende torbida, cioè a dire quella, a cui propriamente si dà il nome di terra, ovvero di limo, o pur di belletta; e di questa prendo a ricercare la quantità, che nello spazio d' un anno da tutte le parti della superficie terrestre viene tramandata nel mare, ed ivi deposta; non mettendo in conto la sabbia, non la ghiaia, non il sasso, non alcun' altra materia di quelle, che strisciando lungo il fondo de' fiumi, vanno ancor esse al medesimo ultimo termine delle acque. E perchè fuori del tempo delle piene i fiumi o non corrono torbidi, o appena è sensibile la loro torbidezza, nè le piene sopravvengono ad essi se non a' tempi delle pioggie, o a quelli dello scioglimento delle nevi, nè finalmente le pioggie, e le nevi nel loro scioglimento si scolano immediatamente per altri alvei che per quelli de' torrenti, i quali in ogni altro stato rimangono asciutti, o almeno poverissimi di acque; egli è manifesto, che la quantità di terra, che noi prendiamo a misurare è quella, che passa in un anno per le foci di tutti i torrenti del mondo (o riescano poi queste foci immediatamente nel mare, o dentro fiumi tributari anch' essi del mare) mescolata con quella quantità d' acqua, che nel detto tempo si scarica per le foci predette; e che questa quantità d' acqua non altronde ha la sua origine, che dalle pioggie, e dalle nevi disfatte. Noi potremo dunque sapere la misura della materia terrestre, di cui parliamo, ove due cose ne riesca di rinvenire; cioè primieramente la quantità dell' acqua di piogge, e di nevi, che nello spazio d' un anno scorrendo per li torrenti, giunge fino alle loro foci, e in secondo luogo la proporzione, che ha verso cotesta quantità d' acqua quella della terra, che l' intorbida.

Se quella misura d' acqua, che noi cerchiamo, fosse tutta quella, che cade nel detto spazio dal cielo, non sarebbe difficile lo stabilirne

la quantità per quanto nella presente ricerca ne può bisognare; dappoichè da tanti dottissimi, e diligentissimi uomini con osservazioni esatte, e per lunga serie d'anni continuate è stata a' tempi nostri indagata. Imperocchè sebben hanno essi avvertito altra essere questa misura in altri luoghi della terra, e le piogge trovarsi più copiose ne' luoghi montuosi che ne' piani, più nelle vicinanze del mare che dentro terra, più nella Zona torrida che nella temperata; nulladimeno bastando a noi di non peccare in eccesso in questa determinazione per non aumentar di soverchio insieme colla quantità dell' acqua quella della terra, che l' intorbida, mi parrebbe esser certo di non incorrere in tal errore appigliandomi alla menoma fra le quantità in diversi luoghi osservate, che è quella, che il signor Maraldi, ricompensando gli eccessi di un anno co' difetti dell' altro, stabilì per Parigi di once 18. di altezza: ella è quasi la metà meno di quello che risulta dalle osservazioni fatte dal nostro accademico il sig. Jacopo Bartolommeo Beccari in Bologna.

Ma egli è certo, che contuttochè cadano dal cielo coteste 18. once d' acqua in un anno (che pur mi giova di fingere non caderne di più) non arriva di gran lunga tanta mole d' acqua per gli alvei de' torrenti fino ai loro sbocchi: mercecchè ne' tempi d' estate, comecchè copiose più che in altra stagione sieno le pioggie, appena è che i torrenti si veggano correre più che mezzanamente gonfi al loro termine; e ciò addiviene, perchè il terreno allora arsiccio, e sitibondo, prestamente inzuppandosi della pioggia caduta, o non ne somministra a' solchi, e a' rigagnoli che assai piccola parte, o questi di nuovo la bevono, e la consumano per istrada, o alla fine il torrente stesso nell' arido suo letto l' assorbi; alle quali cagioni quella eziandio è da aggiugnere, che il calore dell' aria, e l' agitazione del vento, e il percuoter del sole gran parte ne asciuga, e ne disperde in vapori. Io confesso, che sarebbe difficile senza un gran numero di esperienze diffinire quanta sia la perdita, che se ne fa per le addotte cagioni; ma finalmente è pur certo, che ella non si disperde tutta, e che qualche parte anche in quella stagione ne vien tramandata da' torrenti a' loro sbocchi; onde essendo dall' altra parte ancor certo, che quando la terra è già imbevuta, e sazia per le passate piogge, e quando il caldo non ha più tanta forza, come nell' autunno avanzato, nell' inverno, e nella primavera, non può farsene consumo, che sia di molto conto, mi parrebbe assai verisimilmente conghietturare chi supponesse scorrere fino all' esito de' torrenti la metà sola, o almeno poi la terza parte di quella, che cade in tutto l' anno, e quella sola scaricarsi o immediatamente, o per mezzo de' fiumi reali nel mare; il che se così a voi, come a me par ragionevole, si può determinare la misura di tutta quest' acqua d' once 6. di

Parigi, cioè di once 5. di Bologna in altezza, e in ampiezza di tutta la parte terrestre di questo globo della terra.

Ciò stabilito, passiamo a discorrere della proporzione, che è fra l' acqua torbida de' torrenti, e la terra per entro mescolatavi, che tale la rende. Io non dubito punto, che ancor questa non sia diversa, secondo che diversa sarà la natura de' terreni, da' quali ciascun torrente prenderà le sue acque. Imperocchè dalle balze affatto nude, la cui superficie o di sasso o di macigno, o di gesso, o d' altra dura materia sia incrostata, niente di terra si tramanda; poco ne somministrano i luoghi difesi da una folta cotica di gramigne, o d' altre erbe; poco più quelli, che sono ingombrati da macchie, e da boscaglie; il più ne viene da quelli di nuda terra atta alla coltivazione, e molto più ancora se ella attualmente è coltivata, e se trovasi posta in pendio, come sull' erto de' monti, e de' poggi. Oltre di ciò nè in ogni fiumana che venga dello stesso torrente, nè in tutta la durata della stessa fiumana eguale è il grado di torbidezza, osservandosi che nelle prime piene dell' estate, o dell' autunno l' acqua è più carica di tali materie, che quando dopo lunga pioggia la terra è già dilavata; come pure che più lo è nelle fiumane rapide, e violenti, che provengono da' subiti temporali, che in quelle, che si fanno o da lenti piogge, o dal disfarsi delle nevi, e più sempre nel principio, o nel colmo, che nel declinare della piena. Egli parrebbe dunque necessario cercare la proporzione predetta in tutti i torrenti, e in tutte le mentovate circostanze; il che infinita, e impossibil cosa sarebbe; ma io mi do a credere, che senza un sì gran numero di osservazioni ben potesse bastare lo scegliere alcuno di que' torrenti il cui corso, come eziandio quello de' loro tributarj, in parte sia fra nude rupi, fra praterie, fra boschi, e in parte ancora fra colture di piano, e di monte, nè d' un solo contentarsi, ma considerarne molti, e in molte, e lontane parti della terra, e di ciascuno di essi fare gli esperimenti in tale stato del torrente, che si possa ragionevolmente estimare, non trovarsi egli nè al sommo, nè all' infimo grado di quella torbidezza, di cui è capace.

Io vi riferirò in tal proposito quello, che nella visita delle acque Bolognesi, e delle altre vicine provicie avutasi l' anno 1720, fu osservato nel nostro Reno il dì 27. Febbraio, sì perchè parmi che questo torrente abbia le accennate qualità, per le quali possa essere scelto a tal disamina, sì anco perchè l' osservazione, che sono per dirvi fu fatta di comune concerto fra molti celebri matematici, co' quali io mi trovava in quella visita, ed erano il p. abate Grandi, il p. abate Galiani, ora Arcivescovo di Taranto, e cappellano maggiore della Real cappella di Napoli, il sig. Gio. Jacopo Marinoni, il sig. Giovanni Ceva, il sig. Bernardino Zendrini, il sig. Francesco Zanotti,

il sig. Domenico Corradi, il fu sig. Giuseppe Antonio Nadi, e il sig. Gabriello mio fratello, oltre molti esperti Ingegneri, altri Bolognesi, altri d' altre provincie.

Era il Reno in una mezzana escrescenza, che durò per molti giorni, come quella che procedea dalle nevi, che dalla montagna si andavano dileguando. Si empì un fiasco di vetro della sua acqua presa non molto sotto la superficie di essa, la qual acqua appariva assai torbida; ma per mio avviso non potea essere nella massima sua torbidezza, attese le dette circostanze di quella piena, e del sito ove l' acqua fu presa. Si serbò nel vaso per un giorno, cioè fino a che cadendo a fondo la parte terrea, rimanesse l' acqua perfettamente chiara; quindi decantandola riposatamente in un bicchiere di vetro di figura conica, si osservò quante di quelle misure ella riempisse fino all' orlo, e nell' ultimo rimescolando tutta la terra del fondo con quel poco d' acqua che vi era restata, si versò nello stesso bicchiere, che ne rimase alquanto scemo. Indi lasciatasi di nuovo deporre entro il bicchiere la terra, si misurò diligentemente quanta parte dell' altezza di quel cono fosse piena sino alla superficie dell' acqua, o quanta ne ingombrasse la sola terra, che nel fondo, e presso al vertice del cono era rimasa; ed ivi anch' essa orizzontalmente spianata, e fattasi una ragione della capacità della detta parte del bicchiere occupata dalla terra, e di quella dell' altra parte ancor piena d' acqua, aggiungendo a questa la somma dell' altra acqua già versata, si trovò la proporzione di tutta la terra a tutta l' acqua essere quella di uno a 174, cred' io, non senza maraviglia d' alcuni, che si davano a credere, che il Reno corresse con un terzo, e a un bisogno con due terzi di terra.

Prendendo dunque questa proporzione come mezzana fra le molte, che in diversi torrenti, e in diversi stati del medesimo torrente si troverebbero (la qual cosa solamente a cagione d' esempio intendo di fare, poichè la quantità dell' acqua torbida, che in un anno entra nel mare, si è trovato essere tanta, che egualmente distesa sopra la superficie terrestere, vi si alzerebbe once 5. della misura di Bologna) egli è manifesto tanta essere la materia terrea della predetta condizione, che con essa va al mare, che distendendola, e spianandola anch' essa egualmente sopra la medesima superficie terrestre, vi si sosterrebbe all' altezza di 5. parti delle 174, nelle quali un' oncia si può intendere divisa.

Ciò supposto egli sarebbe assai facile conchiuderne, quanto sia quell' accrescimento d' altezza, che dee seguire nel mare in qualsivoglia dato tempo, o per meglio dire quel limite di accrescimento, che egli senza dubbio dovrebbe in quel tempo oltrepassare; imperocchè essendo la superficie del mare, per quanto ne' globi, e nelle carte

geografiche si può scorgere, qualche cosa meno del doppio della superficie della parte terrestre, egli è chiaro che applicando la detta quantità della terra, la quale intorbida le acque de' torrenti, a tutta l'ampiezza del mare, e spianandovela sopra, si ridurrebbe quella ad un'altezza minore del doppio, cioè a 5. parti delle 348, che un'oncia può contenere; onde restando la predetta quantità di terra dentro il mare, come ve la gettano i fiumi nello spazio d'un anno, altrettanto dovrà alzarsene la superficie. Sarebbe dunque l'alzamento di essa in ragione di oncie 5. in 348. anni, a conto della sola materia di terra sottile, che importano i fiumi torbidi; o piuttosto sarebbe questo il limite del minimo alzamento possibile nel detto spazio di tempo, che è ciò che si era preso a cercare.

Quanto sia poi quello che il mare dovesse crescere oltre questa misura per conto della rena, della ghiaia, e de' sassi, che essi vi recano, io non oserei definirlo. Mi par solo di poter credere, che l'effetto di queste materie dovesse essere assai più grande che quello delle prime; e sarebbe da desiderare, che i nostri maggiori ne avessero lasciate memorie de' segni stabili, a' quali di mano in mano fossero giunte le maree ordinarie nell'età loro, che ne servirebbero ora per una certa misura, siccome potranno servire a' posteri quelli che nell'età nostra si saranno osservati.

Contuttochè nel calcolo finora fatto io non abbia inteso che dare un esempio di quel metodo, che io stimerei potersi mettere in pratica per trovar un limite del minimo alzamento del mare, ho tuttavia cagione di credere, che per quello che riguarda la sola terra sottile, che si posa dentro di esso, la misura di oncie 5. in anni 348. non vada esorbitantemente lontana dal vero. A così giudicare mi muove un'osservazione inviatami fra le altre del sig. Zendrini; ed è che quella banchina di marmo, che gira intorno intorno al Ducal palazzo di S. Marco di Venezia, dalla parte che guarda verso il canale, la qual banchina senza dubbio fu costrutta a comodo de' barcaioli, acciocchè a piedi potessero andare a trovare le loro gondole, che in grandissimo numero stanno ferme entro quel canale, mentre il gran consiglio è raunato, si trova oggidì più bassa d'un mezzo piede della comune marea. Fu quel superbo edifizio fabbricato intorno all'anno 1500; perciò se noi volessimo supporre, che il piano della banchina, fosse messo precisamente a livello della marea ordinaria a que' tempi, l'alzamento del mare in questi anni 230, che fino ad oggi sono varcati, sarebbe stato di un mezzo piede; ma se supporremo come a me pare più ragionevole, che il detto piano fosse regolato a tale altezza, che per lo meno nel tempo della marea riuscisse al pari delle sponde delle gondole, che sono in canale, le quali sponde nel sito più basso sopravanzano intorno a un altro mezzo

piede al pelo dell' acqua, sarà l' alzamento seguito in 230. anni, d' un piede in circa, della qual misura dando tre once a un dipresso alle torbide de' fiumi (che tanto ne tocca loro nel predetto ragguaglio) ne rimangono altre otto e mezzo da poter riconoscere per un effetto delle altre materie più gravi deposte in 230. anni nel mare.

Se, come par che dimostri la predetta osservazione, l' alzamento totale nel mare in anni 230. è di un piede, egli sarà stato di piedi 5. once 9. in que' 1330. anni, che si contano dalla fondazione della chiesa metropolitana di Ravenna sino al dì d' oggi; e quell' antico lastricato, che ora si è trovato più basso delle maree comuni un buon piede di Bologna, sarà stato da principio collocato ad una altezza superiore alle medesime oltre piedi 4 ¾. Anche questa misura non va troppo lontana dal ragionevole; imperocchè sebbene è affatto incredibile, che in Ravenna i piani delle nuove fabbriche si facessero più bassi del mare, vi ha tuttavia fondamento di sospettare, che in alcune chiese penetrasse l' acqua dentro le sepolture; il che potè dare occasione a Sidonio Apollinare (scrittore, che fiorì verso la fine del quinto secolo) di dire scherzando in una sua lettera, *in qua palude* (egli parla della città di Ravenna) *indesinenter renum omnium lege perversa, muri cadunt, aquae stant, turres fluunt, naves sedent, aegri deambulant, medici iacent, algent balnea, domicilia conflagrant, sitiunt vivi, natant sepulti.*

Comunque siasi, io stimo difficile il non restar convinto dalle cose fin' ora dette, non solo dell' alzarsi del mare, ma che tale alzamento anche a riguardo della sola terra sottile dee rendersi sensibile in pochi secoli, se pure non vogliamo sostenere contro ogni apparenza, che quella parte di acqua delle pioggie, che i torrenti portano al mare, non abbia che una proporzione insensibile a tutta quella che cade sopra la terra. Reputo ancora soverchio il far parole del grande uso, che potrebbe avere nella vita civile l' intraprendere seriamente la ricerca di questa misura (comecchè non dubiti potersi questa molto meglio che da noi, accertare da quelli, che abitano lungo il mare) o sia per prender regola ne' piani delle nuove fabbriche, o sia per prevedere le alterazioni che ponno accadere a' fiumi, e alle stesse campagne della pianura, e con ciò regolare le bonificazioni, gli arginamenti, e l' escavazioni de' condotti delle acque. E già io riguardo essere frutto non leggero, nè disprezzabile di cotesta generale notizia, che il mare cresca di superficie, quello di potere oramai decidere una quistione, che era di gran momento nella dottrina de' fiumi, cioè se il letto di questi si debba perpetuamente andare elevando, come volle il sig. Viviani, o se abbiano un termine di alzamento definito dalla natura per ciascun fiume; al qual termine ove egli sia giunto, la cadente del suo fondo più non si

alteri, ma quale si trova, tale perpetuamente si rimanga, come con salde ragioni mostrò il sig. Guglielmini. Imperocchè ove si tratti di uno spazio di tempo non troppo lungo, e in cui il crescer del mare non si possa gran fatto render sensibile, i fiumi non dovranno alterarsi, purchè in tanto non segua un notabile prolungamento del loro alveo; ma col volger de' secoli dovranno alzarsi le cadenti di tutti, ritenendo sempre a un dipresso quella pendenza, che per ciascuno di essi dalla natura, cioè dalla quantità, e condizione delle loro acque, e da quelle delle materie, che portano, è stata stabilita. Che dirò poi delle conseguenze, che i filosofi potrebbero ricavarne intorno alle grandi mutazioni di questo globo terrestre? Largo campo certamente si aprirebbe loro non meno di spiegare l' origine di que' corpi ora naturali, ora artificiali, che fra' luoghi piani si trovano nel cavar pozzi, o nel condurre fosse alquanto profonde, che di filosofare intorno all' antichità de tempi, e alle prime origini delle cose. Anzi è da credere, che ove tali sperienze si facciano, e si vadano proseguendo colla debita diligenza, sia per parer loro di aver materia bastevole non pure per intendere l' istoria naturale del passato, e del presente, ma eziandio per comporre quella dell' avvenire.

Fin qui aveva io stesso, ed anco partecipate ad alcuni de' nostri Accademici queste mie conghietture, quando da Venezia mi è giunto il corso di fisica del sig. Niccolò Hartsoecker, stampato all' Haia l' anno 1730, nel cui libro settimo si tratta di questa materia. Io mi sono meco stesso rallegrato al vedere, che tanto nell' opinione sopra l' accrescimento del mare, quanto nel metodo di misurarlo per mezzo della proporzione dell' acqua corrente alla terra che l' intorbida, mi trovo d' accordo con un filosofo sì rinomato. Egli suppone comunemente noto in Olanda, che il mare si alzi; e dal vedersi quegli argini, che lo raffrenano, e che essi chiamano Dighe essere senza scarpa, ingegnosamente argomenta che sieno stati fatti in più volte, cioè a misura che si è andata rendendo sensibile l' alterazione dell' acqua.

È vero, che non pare riconoscer egli altra cagione di tale alzamento, che la terra sottile, che entra nel mare, senza metter in conto i corpi più gravi, che io stimo non doversi trascurare; e che per trovar la misura della detta terra egli si vale di osservazioni fatte non già in un torrente, ma nel Reno di Germania, che è fiume reale, e che oltre le acque delle piogge, o quelle delle nevi, ne riceve gran copia dalle sue sorgenti, e da' laghi, per li quali passa; onde ancorchè si voglia concedere, che tutte queste acque vengono o immediatamente, o mediatamente da quelle che cadon dal cielo in forma di pioggia, o di neve, non veggo come egli possa separare

la sola quantità d' acqua procedente dalle piogge d' un anno da quella, che per avventura caduta in più anni, mantiene i rivi, e le fontane, per paragonarla colla quantità di terra, che parimente in un anno vien portata al mare.

Ciò non ostante egli trova il Reno della Germania, nello stato della sua mezzana torbidezza, molto più feccioso del nostro di Bologna, dandogli solo 99. parti d' acqua per una di terra, e da questa sola quantità conchiude l' alzamento del mare d' un piede in 100. anni, quando noi non l' abbiamo fatto per questo conto che di once 5. in anni 348. Io temo, che la sua misura non sia alquanto eccessiva.

Da questa misura inferisce egli, che in dieci mila anni deve essere consumata, e smaltita tutta quella terra, che è atta alla coltivazione, e la superficie terrestre affatto isterilita, come quella, che sia ridotta a nudi sassi per quel tratto di essa, che non sarà sommerso nel mare. Ma se il mare si alza, io stimo, che in meno di tre mila anni non sarà più possibile raffrenare i fiumi con argini tra le pianure; onde essi traboccando da' loro letti, le ricolmeranno di nuova terra, la quale, siccome posta in piano, non sarà più sì agevolmente a' tempi delle piogge trasportata al mare. Allora è facile, che di nuovo venga talento agli abitatori di riarginare i fiumi per ascingare quelle pianure, per fino a che dopo un altro più lungo tempo un nuovo alzamento del mare gli obblighi ad abbandonarle alla discrezione dell' acqua. E chi sa quante volte a quest' ora sieno seguiti sopra la terra simili cangiamenti?

PARERE DI EUSTACHIO MANFREDI

Intorno alla pescaia da fabbricarsi nel fiume Era (1).

A due punti principali si riduce la presente differenza. Primo, se fatta la pescaia nel sito divisato del fiume Era, in altezza di braccia 8. e un terzo, sia per succedere nella parte superiore quel riempimento, che si pretende di dimostrare nella scrittura del signor T. o se questo sia per essere assai minore, come viene asserito in quella del signor G. Secondo, se le massime piene dell' Era si alzeranno sopra il nuovo letto di questo fiume, come il primo ha supposto, fino a segno di soverchiare le ripe alte, e di rendere il fiume inondante, o se capiranno nella cassa delle ripe suddette, lasciandone

(1) Si osservi il tomo quarto di questa Raccolta, dove il padre Grandi parla di questo fiume.

qualche parte di vivo in altezza, come il signor G. ritrova colle sue calcolazioni.

Quanto al primo capo, benchè le regole fondate sull' osservazione, e sulla considerazione della natura de' fiumi insegnino, parlando teoricamente, e in astratto, che le acque torbide attraversate con impedimenti insuperabili, quale è quello della pescaia, che si vuol fabbricare, alzano ben presto il loro fondo superiore, fino a tanto, che questo si venga a disporre sopra d' un piano tirato per la cresta, o sommità della pescaia, e parallelo al piano del vecchio fondo; tuttavia ha molto bene osservato il signor G. al §. 7. che in pratica il riempimento, o rincollo suddetto non riesce sempre tale, quale questa general regola lo dimostra. Atteso, che supponendosi ne' raziocinj che si fanno sopra la natura dell' acque, che i fiumi corrano sopra d' un solo piano dirittamente, e senza alcuno intoppo il loro termine, fra sponde parallele, e perpendicolari al piano del fondo, condizioni tutte assai difficili, se non impossibili da trovarsi in un fiume, e che certamente non concorrono di gran lunga nel nostro caso dell' Era, che è fiume di sezioni molto disuguali, di cadute diverse in diverse parti, colle ripe notabilmente inclinate, e con grandi, e spesse volte, e tortuosità; non si può una regola così astratta applicare a casi particolari, nè specialmente al caso nostro per dedurne l' elevazione, che si farà nel fondo di questo fiume, senza fare nel tempo stesso le dovute ponderazioni di tutte le circostanze suddette, e d' altre ancora, che potranno concorrere a determinare, e stabilire la linea del nuovo fondo.

Ed è specialmente da osservare nel caso nostro quella delle tortuosità presenti del fiume, il quale misurato a corso d' acqua dallo sbocco del Recinaio, fino al luogo della steccaia da farsi, è lungo poco meno del doppio di quello che sarebbe, congiungendo questi due termini per linea retta. Egli è certo, che fatta che sarà la pescaia, e riempito il presente fondo, scorrerà il fiume nelle sue piene liberamente sopra le ripe basse adiacenti, e non potrà non eleggersi attraverso di queste quella linea, per la quale avrà maggior caduta, cioè la linea retta, e benchè gl' intoppi, che troverà a luogo a luogo nelle diverse altezze, che dovrà sormontare, e nella diversa condizione delle parti del terreno che dovrà incontrare, possano deviarlo in parte da quella rettitudine di corso, nulladimeno non potrà verisimilmente farsi così tortuoso, come ora si osserva correre fra le angustie de fondi, per le quali scorre; e perciò abbreviandosi la linea del suo viaggio, verrà a godere in un tratto più breve quella medesima caduta, che ora gode in un più lungo. Ciò supposto, egli è eziandio evidente, o almeno facile a dimostrarsi, che quando una parte della linea suddetta, venisse ad abbreviarsi, non dirò la terza,

nè la quarta parte, ma pur solamente la decima di quel che è, si dovrebbe il rincollo dell' Era nelle sezioni superiori, supposto per tutto di braccia 8. e un terzo, sminuire quanto è la decima parte della caduta del fiume da quella sezione, fino al luogo della pescaia; la qual decima parte verso lo sbocco del Recinaio importa oltre a un mezzo braccio; differenza, che non è da disprezzare, e che nelle sezioni più alte sarà anche maggiore.

Nè solamente per la maggior brevità della linea si dovranno diminuire i rincolli sopraddetti, ma anco per la mancanza degl' intoppi, che il fiume incontra nelle sue svolte, i quali infrangendo la velocità dell' acqua fanno, che per iscaricare, e smaltire le materie che ella porta, le bisogni maggiore inclinazione; onde togliendosi queste, o almeno diminuendosi nella nuova, e più retta linea, ne viene anco per questo capo la pendenza del fiume a restar minore di quello che ella sia al presente.

Un' altra riflessione è da fare nel presente caso, la quale ci dimostra, che la linea del nuovo fondo sarà, se non meno inclinata, almeno più bassa della linea IHE (*fig.* 13. *tav.* 2.) delineata nel piccolo profilo del sig. T. La regola generale detta di sopra intorno allo stabilirsi de' fiumi di sopra alla pescaia, è fondata sul supposto, che l' acqua si lasci correre sopra la chiusa, o tutta, o almeno con insensibile diminuzione; ma quando superiormente a questa si voglia derivar dal fiume un canale, che assorbisca parte sensibile dell' acqua, come vuol farsi nel nostro caso, fabbricando un incile che porti acqua ad uso di quattro, o cinque mulini, allora la nuova linea non dovrà solamente regolarsi dal piano superiore della chiusa, ma anco dalla soglia dell' imboccatura del canale, la qual soglia dovendosi far più bassa della sommità predetta, almeno quando richiede il corpo d' acqua, che si vuol derivare, dovrà per conseguenza il piano del nuovo letto restar più basso di quello che si era supposto. Io non posso determinare nel caso presente, quanta sia precisamente per essere tal differenza, non essendomi noto di qual larghezza, e a qual livello si pensi di fare il canale suddetto, ma comunque ciò sia, penso che si debba tener conto anche di questa circostanza, la quale farà effetto tanto più sensibile, quanto più dirittamente, e con imboccatura più felice riceverà il canale le acque superiori del fiume.

Finalmente per tralasciare altre ragioni, che si potrebbero forse addurre non è certamente da trascurarsi quella differenza grandissima, che corre fra la caduta libera d' un fiume dalla sommità d' una pescaia, e il corso seguito del medesimo per un letto continuato. Arrivando un fiume vicino ad una simile libera caduta, certo è, che acquista per qualche tratto velocità considerabile, e la sua superficie

per indizio di questo, si abbassa, e il corpo dell' acqua si assottiglia, fin a segno di ridursi sulla cresta della chiusa a pochissima altezza. Il che posto convien confessare, che per tutto quel tratto scorre il fiume con minor pendenza di quella, che richiederebbe il suo letto continuato; e perciò la linea del nuovo fondo di sopra alla pescaia non si dee precisamente tirare all' insù dalla sommità di questa, ma da quel punto, dove comincia ad essere insensibile l' acquisto della velocità, che dà al fiume la libera caduta, il qual punto è necessariamente più basso della linea parallela al vecchio fondo tirata per la sommità della chiusa, benchè sia più alto dell' orizzontale, tirata per la medesima sommità; molto più poi ha forza questa ragione, quando il fiume, o per la vicinanza del suo recipiente, o per quella d' altri influenti (quello nel nostro caso è l' Arno, e uno di questi il Roglio) fosse inferiormente impedito, e con ciò obbligato a scorrere più declive; poichè se levando questi impedimenti è certo, che egli si sarebbe meno inclinato, molto più basso di fondo dovrà restare, quando oltre il levar via gl' impedimenti suddetti, gli si aggiunga la libertà della caduta.

Per le quali ragioni tutte insieme considerate, crederei che i rincolli dell' Era fossero per farsi assai minori de' descritti dal sig. T., e se non precisamente quali sarebbero sulla linea scura segnata nelle sezioni del sig. G., almeno di una misura media fra queste due.

Due ragioni pare che si possano contrapporre alle cose già dette. Una è la maggior larghezza, che potrà avere l' Era nel nuovo letto, la quale farà, che l' altezza dell' acqua sia minore, e in conseguenza minore la velocità; e perciò richiederà maggior pendenza per far correre l' acqua al suo termine senza deposizioni.

E quanto a questa dico esser assai disputabile, se questo accrescimento di larghezza sia per levare, o piuttosto per accrescere al fiume velocità; ed io inclinerei a credere, che piuttosto fosse per giovare, che per nuocere. La ragione è, perchè sebbene da una parte la minor altezza dell'acqua cagiona velocità minore, dell' altra però la maggior distanza delle ripe tra loro impedisce meno l' effetto di quella velocità, che dipende da quella tal altezza, con cui l' acqua scorre; onde nel fiume più ristretto maggiore è bensì la causa, ma anche maggiore l' impedimento, e massime ne' fiumi che hanno le loro larghezze, che eccedono a più doppi le altezze, qual è il fiume Era, nella qual sorta di fiumi il divario fra l' altezza di due sezioni disugualmente larghe, e che scarichino egual copia d' acqua, è pochissimo. Ora posto ciò, essendo per questa ragione poco, o nulla il disavvantaggio, che si ha dalla maggior larghezza, ed essendo certo per altro, che in parità di circostanze un fiume più largo si fa meno tortuoso, e più breve, ne verrà in conseguenza, che slargandosi

il fiume si farà anche più retto di quel che si era detto dover succedere, senza considerare questo allargamento, e così la maggior larghezza farà più vantaggio, che pregiudizio.

L' altra obiezione si è, che correndo l' Era con due pendenze, una di sotto, l'altra di sopra al punto G. del piccolo profilo del signor T, non potrà sulla linea EHI (*fig.* 13. *tav.* 2.) o un' altra parallela ad essa godere felice scarico, se non fino al punto H. a piombo del C, e da lì in su avrà pendenza minore di quel che abbia di presente, e perciò converrà che alzi maggiormente il suo fondo, e che rigonfi ancora per la velocità diminuita.

Al che rispondo non essere ne' fiumi tortuosi da tenere sì minuto conto delle cadute, che hanno a luogo a luogo, ma da dover credere, che senza queste non possono scaricare le loro acque, massime nel farsi più retti; potendo la diversità delle cadute nascere dalla perdita che fanno di velocità nel battere le ripe, e in fatti niuna ragione vuole, che un fiume muti improvvisamente caduta dal doppio in una parte del suo alveo, senza che ivi riceva nuova acqua, o ne perda delle proprie, se non appunto per cause accidentali di urti nelle ripe, o di resistenza maggiore ne' fondi, le quali cause poco più sopra tornano a cessare, e si torna ad avere la caduta di prima. Ne già si dee per questo sulla nuova linea aspettare un simile effetto, perocchè essendo per riuscire questa più retta, e più breve, sarà anche di caduta più uniforme, e più regolare.

Posto dunque in chiaro, che il fondo nuovo dell' Era di sopra alla pescaia si terrà per più ragioni molto inferiore alla linea EHI. delineata dal sig. T., resta da vedere a quall' altezza sieno per alzarsi le piene su questo nuovo fondo. E quanto alle parti vicine alla pescaia, dove la velocità acquistata per la caduta libera è assai sensibile, già si è detto che pochissimo sarà l' alzamento.

Nelle parti poi superiori è manifesto, che il fiume fattasi quella linea, che gli sarà necessaria di farsi, la quale abbiamo trovata più bassa della supposta dal sig. T. se sopra di essa avrà l' istessa pendenza che ha di presente, avrà anco con pochissima differenza almeno l' istessa velocità, nascendo questa pochissima differenza dalle larghezze, che potrà avere maggiori, le quali poi per un altro verso fanno, che le piene stiano più discoste dalle ripe alte. Se poi avrà minor pendenza sulla nuova linea, come crediamo essere probabile, avrà bisogno di un poco più d' altezza per mantenere l' istessa velocità; ma ora perchè poco sarà questo accrescimento, e ora perchè il suo fondo resterà tanto maggiormente basso di quel che fosse nel primo supposto, viene nell' uno, e nell' altro caso ad aversi a un dipresso il medesimo effetto.

Acciocchè però questo discorso non paia troppo astratto, e per

abbondare anche di cautela in materia così gelosa, diamo che il fondo del fiume si stabilisca sulla linea IHE (*fig.* 13. *tav.* 2.) del signor T., e così supponiamo il fiume ritornato nelle presenti circostanze. Noi dobbiamo dunque vedere, qual sia la presente altezza delle piene sopra il fondo, per dedurne qual sarà quella sul nuovo letto; e dobbiamo vederlo nel medesimo sito, di cui ora si tratta, cioè dove il fiume ha l' istessa pendenza.

E perciò non cammina a dovere la misura che vien presa delle piene dell' Era ne' siti inferiori alla pescaia, dove camminando il fiume inclinato gonfia maggiormente, concorrendo anche a ciò la vicinanza dello sbocco del Roglio in esso fiume, che lo tiene in collo. Oltre di che è manifesta l' implicanza, e l' incompatibilità di tali misure, mentre, se le massime piene toccano il segno esistente nella fornace del sig. Marchese N., e se poco di sotto al Roglio, arrivato parimente al segno descritto nel profilo grande, non possono, di sopra alla steccaia da farsi, arrivare alla cima del pioppo de' signori Quarantotti senza fare un' improvvisa, precipitosa, ed inverisimil discesa, come dalla semplice ispezione del profilo grande si fa manifesto; onde non accordandosi insieme queste misure, si rendono tutte sospette.

Nè eziandio cammina a dovere il prendere per segno dell' altezza delle piene i terreni di Ripabassa, perchè essendovene molti, a' quali si confessa, ed evidentemente si conosce, che la piena non mai arriva, possono anche gli altri più bassi essere effetto di quelle medesime cagioni, delle quali lo sono i primi, e non delle piene del fiume. E in oltre essendo anche i bassi disposti in diverse altezze, e con diverse inclinazioni, tanto per lo lungo, quanto per lo traverso, alcuni orizzontali, altri acclivi, altri declivi, alcuni colmi, altri concavi, e in somma situati in varie maniere, non hanno quel carattere di regolarità, e di uniformità, che hanno i luoghi ricolmati dalle torbide. E quando pure si pretendono effetti di questa, lo possono essere stati in tempo, che l' Era, come mi vien supposto, aveva molte pescaie, che ne tenevano il fondo più sollevato.

Nè veramente in materia tanto essenziale si dee fondare il giudizio, o sopra il detto di persone interessate, o sopra conietture semplici, quali sono le sopraddette; ma l' osservazione immediata delle piene medesime, o de' segni evidenti lasciati da esse, ha da prevalere ad ogni altra ispezione. E tali sono i segni indicati al Recinaio di braccia 6, e cinque ottavi, e alla pescaia di braccia 8. in circa sopra il fondo dell' Era; onde su questi si dee fondare il calcolo e il raziocinio.

E quando pure dalle ripe basse si volesse desumere l' altezza suddetta delle piene, non è necessario aggiungere i tre quarti di braccio

per lo corpo attivo dell' acqua, bastando ogni poco d' altezza per fare delle deposizioni, ed essendo soprabbondante quella di un quarto di braccio, che il sig. G. ha supposta: onde le braccia 11. 17. del sig. T. si dovranno onninamente ridurre a braccia 11. 7. col qual supposto, e col supposto eziandio del fondo stabilito in H. I. E. (*fig.* 13. *tav.* 2.) si deduce facilmente, che resterebbe assai di vivo nelle ripe alte, aggiungendo anche qualche cosa di più all' altezza dell' acqua per quella velocità, che potesse perdere colla dilatazione in maggior larghezza, come è facile il dedurre da ciò, che il sig. G. ha dimostrato al §. 41. e seguenti; nascendo il divario fra il risultato che egli trova, e quello del sig. T, non tanto da' rettangoli, e da' trapezi (che nell' uno, e nell' altro modo si può far il calcolo, purchè al trapezio si dia la vera inclinazione che hanno le ripe) quanto dall' error di calcolo del rincollo medio, che è veramente 844. 10. 4, e non 1080. 18. 9, quale lo trova il sig. T.

Molto più poi avremo di vivo nelle ripe alte, prendendo la più vera altezza delle piene, dedotta da' segni suddetti, e la più vera posizione del fondo del fiume ricavata dalle riflessioni fatte di sopra.

Dopo le quali cose non si può senza un manifesto equivoco replicare, che in questi calcoli, e raziocinj non si sia considerata la velocità, che la pescaia torrà al fiume; e perciò che questo debba rigonfiare oltre il segno che portano i calcoli suddetti, ed alzarsi in tal maniera fino alle ripe alte con rendersi inondate.

Atteso che l' effetto di questa velocità si è molto bene considerato, quando si è determinata la linea, su cui dovrà stabilirsi il nuovo letto del fiume; facendosi appunto il riempimento fino a quel segno a cagione della velocità, che si toglie all' acqua per l' incontro della pescaia che l' obbliga ad alzarsi; ma fatto che sia tal riempimento, e stabilito il nuovo fondo, non sussiste che la pescaia levi più all' acqua del fiume nè pure un atomo della sua velocità, anzi più l' accresce colla caduta libera che gli dà, e col renderlo meno tortuoso, come si è detto di sopra.

E se forse si pretendesse nascere tal diminuzione da questo, che il fiume scorrerà sopra un piano bensì ugualmente inclinato, che il presente (o per lo meno non molto diverso di pendenza) ma però assolutamente più alto, cioè meno distante dall' origine del fiume di quel che ora sia, mentre sarà quegli otto piedi di più in cima, che è l' altezza della pescaia.

Si replica che non regge in conto alcuno questa proposizione; atteso che un fiume disceso per sì lungo tratto, e per tanti piani diversamente inclinati, e con tali impedimenti di fondo, e di ripe, e finalmente ridotto a correre con sì poca ampliazione di letto, non desume la sua velocità dalla caduta presa dalla sua origine, ma

dall' altezza del suo corpo d' acqua, e dalla pendenza del suo alveo, e dalla condizione degl' impedimenti che incontra, a tal che nè per otto, nè per cento braccia di più, o di meno che egli discenda non si accelera di vantaggio, ma ritiene quel grado di velocità, che gli rimase, quando questa si ridusse all' equabilità, se non quanto questa si fosse poi nuovamente, o accresciuta per la disposizione dell' alveo, e per l' aggiunta di nuove acque, o sminuita per nuovi impedimenti, tra' quali non si può contar la pescaia, a cui scorre sopra, intorno a che mi rimetto a quanto ha dimostrato il sig. Guglielmini nel libró della natura de' fiumi al cap. 4.

RELAZIONE

Della visita del fiume Tevere da Ponte nuovo sotto Perugia, fino alla foce della Nera, cominciata il dì 26. Ottobre 1732, e terminata il dì 3. Dicembre fatta d' ordine di Papa Clemente XII.

Per esaminare se si possa ridurre detto tratto di Tevere navigabile, e qual modo fosse in ciò da tenersi.

La cura, e il pensiero di nostro signore sempre intento al bene comune, ed al sollievo de' suoi stati, essendosi applicato a vedere, se fosse possibile il rendere navigabile il Tevere più su ancora della foce del fiume Nera, d' onde di presente si naviga, si compiacque di comandare fino sotto il dì 5. Ottobre di quest' anno 1732, che ci portassimo a farne una visita da Ponte nuovo di sotto a Perugia 5. miglia, fino allo sbocco della Nera suddetta, per poi riferire quello, che ci fosse paruto circa a detta navigazione, che perciò il dì 15. di detto mese partimmo di Roma, e ci portammo a Perugia, per cominciare da' suoi contorni la detta visita, avendo avanti esaminato attentamente quanto era stato scritto, e stampato finora su questo affare, e avendone preso con noi quelle notizie, e que' ricordi, che ci sembrarono opportuni. Facemmo adunque di questo tratto di fiume un' ispezione con tutta quella diligenza, ed accuratezza che per noi si potè maggiore, avendo cavata la pianta non solo del fiume, ma anche di quella parte della campagna adiacente, che si è creduto necessario, e livellata la caduta sì dell' acqua, e sì della campagna medesima, e scandagliata l' altra in vari siti, e notati in molti luoghi i segni dell' escrescenze maggiori, e fatte varie altre osservazioni, quante ne credemmo convenienti per poter formare un giudizio ragionevole sopra a un' impresa di tanta importanza. Le quali

cose tutte esaminate a parte a parte, abbiamo formate le presenti considerazioni, che con tutto rispetto ponghiamo sotto il giudizio purgatissimo di Nostro Signore, e di chi comanderà la Santità Sua, acciocchè ne prendano quelle risoluzioni, che saranno stimate più proprie, e più profittevoli allo stato Ecclesiastico.

Pensammo avanti ogni altra cosa di vedere, se questa navigazione si fosse potuta fare per l' alveo presente del Tevere, e dopo un maturo esame vedemmo non essere possibile praticarla da un capo all' altro, senza interrompimento per diverse ragioni. E prima per la soverchia pendenza del detto alveo, circa alla quale, non ci siamo voluti riportare ciecamente a quelle livellazioni, che adduce il *Martinelli* nel suo libro de' ponti della Nera, e del Tevere, fatte da *Evangelista Olivieri* Perugino insieme con *Lodovico Gattelli* di Todi; che in una sua scrittura vengono citate dal *Leggendra* ingegnere, ma diversamente da quello, che si leggono stampate sotto il Pontificato della S. M. di Alessandro VII. in una carta del corso del Tevere da Ponte nuovo ad Orta, la qual carta si dice pure dal Martinelli essere dello stesso *Olivieri*. Ma per procedere con quel fondamento, che richiedeva un negozio di tanto rilievo, abbiamo stimato necessario il fare una nuova livellazione di tutto il corso suddetto con uno squisito strumento, e tanto più ci siamo condotti a imprendere una sì lunga, e tediosa fatica, quanto troviamo che le cadute, che assegna il Martinelli non accordano con quelle del Leggendra, quantunque amendue asseriscono d' averle tratte dalla medesima livellazione, come si vede dalle tavole, che si pongono in fine, aggiuntavi la nostra, che ci dà a un belcirca la pendenza del fiume fra diversi punti principali del suo corso, della quale pendenza in piè della pianta se n' è dato un profilo ridotto sotto una sola orizzontale.

Da questa gran caduta del fiume si vede da chicchessia perito in queste materie, che male si potrebbero reggere le navi mentre vanno all' ingiù, e peggio, e più malagevolmente tirarsi contro un corso sì rapido, come per necessità dee aver l' acqua, che scorra sopra a un piano cotanto inclinato. Tanto più che questa inclinazione non è egualmente distribuita per tutta la lunghezza dell' alveo a parte a parte, ma è maggiore in alcuni luoghi determinati, ne' quali il fiume a un tratto per dir così, precipita molti palmi, nella lunghezza di poche canne, i quali luoghi sono chiamati ratti; (e alla sola enumerazione e descrizione di questo, si ristringeva la maggior parte delle visite fin' ora fatte, e a noi comunicate del Tevere) che oltre l' avere una grandissima, ed eccessiva caduta, e il rendere in tali siti impraticabile il fiume colle barche, anzi molte volte anche da quelle travi che collegate insieme vengono a seconda del fiume, e che comunemente sono qua appellate Zattere, o Chiode, il rendono

ancora di pochissimo fondo, in maniera che le barche non vi possono pescare, non eccedendo al corpo dell' acqua l' altezza di un palmo nella più gran magrezza del fiume, che è in quello stato in cui si mantiene la maggior parte dell' anno, e in cui l' abbiamo noi stessi trovato il più delle volte durante il tempo di quest' osservazione, e questa è un' altra principalissima cagione, che rende impraticabile il navigarlo seguitamente nel proprio letto. Nè minore è l' altra difficoltà, che nasce dall' eccessiva larghezza di questo letto, non solo perchè tal larghezza concorre come una delle cagioni all' assottigliamento del corpo dell' acqua, ma anche perchè si rende in parecchi luoghi difficile il tiro delle barche coll' alzaia, massimamente attese le frequenti rivolte, e tortuosità del fiume, e le molte divisioni di esso in più rami per tacere degli scogli, che in alcuni luoghi, o si partono dalla ripa, o sorgono dall' istesso fondo, e che stringono tanto l' acqua tra di loro, che mal possono passarvi le barche. È vero che a tutti questi impedimenti, che provengono o dall' acqua, o dall' alveo, si propongono da chi ha scritto di queste materie alcuni rimedj, e prima alla soverchia caduta si reputano opportune le serre, o chiuse, altrimenti dette pescaie, tirate a traverso dell' alveo, le quali vengono a scemare la pendenza a quel tratto di fiume, che per buono spazio è superiore ad esse, riducendo tutta la caduta insieme nella scesa di dette pescaie, per iscendere le quali colle barche si fanno lateralmente ad esse i sostegni, secondo che si pratica in diversi canali fatti a mano nella Lombardia. Alla scarsezza poi dell' acqua si propone per rimedio da' periti il restringere l' alveo, in maniera che l' acqua venga a gonfiare, e in tal guisa si alzi, ed acquisti un corpo di tanta profondità, che in essa vi possano pescare quelle barche cariche, che si stimerebbero opportune a questa navigazione. Gl' impedimenti poi causati dalla larghezza dell' alveo, già rimarrebbero tolti di mezzo col detto ristringimento, e quelli che nascono dagli scogli si potrebbero tor via a mano col romperli, o farli saltare in aria per via di mine nel tempo che il fiume è più basso, e più povero d' acque. Questo è quello che ci pare che possa suggerire l' arte, per toglier via gl' impedimenti, che rendono la navigazione del Tevere nel suo alveò impraticabile. Ma per dir vero tutti questi rimedi sono vani nel caso nostro, o poco sussistenti, e meno sicuri, o di dispendio immenso, in maniera tale, che noi non ardiremmo mai di promettere che per un tratto di tanta lunghezza potessero praticarsi con buon successo, e con sicurezza d' una lunga durata. E primieramente a togliere la caduta soverchia al Tevere per via delle pescaie, per ridurre l' inclinazione del Tevere in istato di potersi praticare colle barche, vedremo che la sola spesa di queste fabbriche sarebbe esorbitante, e il

mantenimento di esse di non piccolo dispendio annuo coll' incertezza poi, anzi con una probabilità grande, che non potessero in parecchi luoghi resistere alla violenza del Tevere. Venendo adunque a considerare quanti sostegni sarebbero necessari, diciamo che essendo da Ponte nuovo, fino alla foce della Nera, trovato il corso del Tevere essere miglia 60. in circa, e la caduta dal primo punto suddetto, al secondo essere intorno a palmi 530 (che viene a stare in ragione di 8. in 9. palmi per miglio) è manifesto tal caduta essere intorno a due terzi maggiore di quella che l'esperienza ne insegna richiedersi ne' fiumi per comodamente navigarli, e massimamente contr' acqua, la quale caduta non vuol essere maggiore di 3. palmi, anzi si reputa comunemente più adattata a tal uso, ove non ecceda i 2. palmi per miglio. Ma volendo anche supporre, che bisognassero i 3. palmi, che in 60. miglia farebbero palmi 180. si vede esservisi in questo tratto del Tevere di soverchio palmi 350, e tale eccesso si dovrebbe smaltire in vari sostegni, e considerando che a questi non si potrebbe dare maggiore altezza, che di 10. palmi l' uno, o all' incirca, sì per la maggiore stabilità, e sì perchè sieno più comodi a passarsi, ne viene per conseguenza, che sarà necessario il fare da 35. sostegni, con altrettante pescaie, ogn' una delle quali fabbriche valutata almeno scudi 8000, viene a fare una somma molto considerabile, la quale tuttavia non sarebbe che una parte della somma totale da impiegare in quest' opera, restando da mettere in conto la spesa dell' arginatura, per condurre regolatamente il fiume sino alle dette fabbriche, la quale non così di leggieri si potrebbe computare, e men facilmente mandare ad esecuzione, e molte altre spese esorbitanti, che si diranno qui appresso nel proporre gli altri rimedi al rimanente delle difficoltà, che di presente s' incontran nel voler navigare tutto questo tratto d'alveo. Ma ponghiamo ancora con un supposto insussistente, che la spesa fosse comportabile, e che non sia per dar noia, noi non reputiamo che dette pescaie, e sostegni in molti luoghi possano essere un rimedio stabile, e perpetuo. Primieramente perchè con gran fondamento dubitiamo, che queste fabbriche non resisterebbero agli urti dell' acqua nelle grandi escrescenze, quando il fiume si alza più dell' ordinario 25, e fin 30. palmi, come abbiamo trovato in alcuni luoghi per segni, e ricordi stabili di dette escrescenze, e per attestazione uniforme di barcaiuoli, che da lungo tempo praticano il fiume, i quali luoghi si possono vedere notati nel profilo delle livellazioni. E benchè le pescaie poco s' alzino sopra al fondo dell' alveo, e anche si possono fare oblique, acciocchè non ricevano di petto gli urti del Tevere, tuttavia in molti luoghi, non potendosi queste pescaie intestare in ripe alte, stabili, e forti correrebbero gran pericolo, che il fiume non se le cacciasse avanti, e le portasse via, il

che molto più dovrebbe temersi de' sostegni, i muri de' quali rimarrebbero esposti all' impeto delle massime escrescenze; vero è che questi in alcuni siti si potrebbero nascondere nelle cavità di qualche monte, appiè di cui scorre il fiume, oppure ne' gomiti delle ripe, dove queste sono molto alte, ma ciò non si potrebbe far sempre, e molti resterebbero esposti alla furia delle piene orribili di questo fiume. E l' esperienza c' insegna, che ne' fiumi che vengono grossi, si trova gran difficoltà a fare simili fabbriche, e nel caso nostro medesimo troviamo che nel Tevere da Bascoglieto, che è nelle vicinanze di Todi, fino al mare, non s' incontrano più pescaie ad uso di mulini, o d' altri simili edifizi, quantunque sia utile, e il bisogno de' paesi circonvicini il richiedesse; segno quasi certo di quanto pericoloso sia il fabbricare in questo fiume traverse, e serre che debbano esser battute dal fiume. Inoltre la navigazione per mezzo di tali sostegni non potrebbe durar tutto l' anno, ma dovrebbe intromettersi nei tempi dell' escrescenze, anche non massime del Tevere. Nè dopo tutto cio si è mancato da noi di riflettere, che sebbene l' esperienza di questo medesimo fiume, e di qualche altro dimostra, che le pescaie alzano la superficie dell' acqua senza elevarne il fondo, ciò tuttavia non debbe ragionevolmente succedere, se non laddove la pendenza nasca dalla durezza tanto grande del fondo, e che l' acqua non possa roderlo, e spianarlo, sicchè la detta pendenza rimanga sempre maggiore di quello che si richiede alla forza delle acque per ismaltire, e sospingere oltre le materie che elle portano. Perciò facendo per avventura simili pescaie in altri luoghi del Tevere, ne' quali la pendenza di esso fosse bensì maggiore di quello, che si richiede ad una comoda navigazione, ma non di quello che è necessario al fiume per ismaltire i sassi, che seco strascina, si potrebbe correr rischio di non ottenere l' intento, di sostenere l' acqua alla profondità necessaria, e quel che è peggio d' alzare superiormente il letto del fiume a danno de' terreni adiacenti: ciò sarebbe specialmente da temersi, ove le pescaie si facessero non molto sotto agli sbocchi di que' torrenti, che vi scaricano sassi di mole considerabile, essendo assai difficile l' accertarsi qual misura di pendenza fosse necessaria, acciocchè questi scorressero sul letto del fiume, senza punto rialzarlo. Osservammo inoltre, che posto, e conceduto che tali fabbriche non alterino il fondo superiore, ed abbiano la necessaria stabilità, il che si è veduto quanto sia improbabile, un altro inconveniente può di leggieri succedere, ed è che essendo finora il Tevere andato vagando per le campagne, e andando tuttavia mutando di letto, di tempo in tempo, e ora buttandosi a destra, e ora a sinistra, in distanze anco ben grandi dall' alveo che ha di presente, corre rischio di lasciare in secco i sostegni, e le pescaie, e ritornare

per gli antichi letti, che essendo di sito bassissimo, facilmente nelle massime escrescenze tirano a se il fiume, e gli fanno mutare direzione, per non essere egli in niun luogo dove più bisogna frenato dagli argini, e costretto a camminare sulla medesima linea, ma lasciato in totale sua libertà. Per riparo poi a questo inconveniente, vero è che si potrebbe intraprendere di arginare, o dove fosse possibile anco di raddrizzare tutto questo tratto di fiume, il che anco sarebbe utile alle campagne adiacenti, liberandole dall' essere sommerse dalle piene del Tevere anco mediocri, che allagano miseramente un paese vastissimo, e molte volte disperdono le sementi, oltre l' essere dette fertilissime campagne sempre esposte a divenire di nuovo alveo del fiume. Ma queste arginature, e questi ripari sarebbero di una spesa ben grande, alla quale ancora non considerando, e perciò non istando a farne quì un conto minuto, bisognerebbe poi invigilare giornalmente per mantenere questi argini, che non potrebbero far di meno di non essere ogn' anno, o rotti, o corrosi in vari luoghi, e punto punto che si trascurasse una simile attenzione, anderebbe in precipizio tutta l' opera, e sarebbe buttata la spesa. Che se in vece di pescaie, si proponesse come è stato proposto in alcuna scrittura, di togliere la soverchia pendenza, almeno ne' luoghi de' ratti, col levare a mano i sassi sciolti, e con far saltare in aria gli scogli, e i massi che gli cagionano, vano riuscirebbe anco un tal pensiero, sì perchè quelle stesse cagioni per le quali il fiume ha deposti in alcuni luoghi quei cumoli di pietre che formano i ratti, farebbero che egli ne tornasse a deporre, o ne' medesimi luoghi, o in altri, formandosene de' nuovi, sì anche perchè un tal rimedio, quando fosse praticabile senza una gravissima spesa, bensì servirebbe a rendere più uniforme la pendenza del letto, ma non potrebbe mai servire a scemare la somma della caduta, che si è veduta, quanto sia esorbitante, onde converrebbe non ostante ricorrere per ismaltirla a' sostegni, se pure non si pretendesse d' abbassare per tal modo tutto il letto del fiume sino a Ponte nuovo, lasciando ivi una cascata di palmi 350, cosa sì lontana dal possibile che non occorre pensarvi. Ma oltre tutte queste difficoltà, se per possibile si superassero, il che noi non crediamo in alcun modo, come abbiamo detto, ci rimane l' altra della scarsezza dell' acqua, alla quale non vi è rimedio veruno, poichè quello di ristringere il letto non è praticabile in verun modo, essendochè per far crescere il corpo di dett' acqua in maniera che vi possano pescare le barche, non più che 4. palmi, bisognerebbe fare che il fiume fosse in molti luoghi più stretto 3, o 4. volte di quello che sia di presente, il che nelle piene anche mediocri, cagionerebbe sconcerti infiniti, e forse il totale esterminio delle vicine campagne. E qui pure ha luogo di bel nuovo la

considerazione de' perpetui cangiamenti del letto che fa questo fiume, le quali potrebbero rendere inutili tutti quegli sforzi, che si facessero per restringerlo, e vane le immense spese delle palificate fabbricate a tale effetto, oltre l' altro evidente pericolo, che le dette palificate facendosi alquanto alte non resistessero alla furia delle piene, e tenendosi basse non servissero d' inciampo alle barche qualora le teste de' pali rimanessero coperte dall' acqua mezzana, con rischio continuo di naufragarsi. Le quali cose tutte ci son parute sì rilevanti, ed insieme sì evidenti, e manifeste, che noi stimiamo superfluo il più ragionarne, potendo chicchessia restarne senz' altro capacissimo.

Levato adunque l' animo in tutto dalla navigazione del Tevere dentro il proprio alveo ci voltammo a pensare, se si potesse tirar fuori dal fiume un canale in larghezza, e in profondità d' acqua sufficiente per navi di mole mediocre, e di carico proporzionato, parendoci che per tal guisa si possano schivare tutti gl' inconvenienti suddetti, e ottenere una navigazione stabile, e perpetua, e in niuna stagione dell' anno interrotta. E prima quanto alla caduta superflua del fiume si verrebbe a togliere co' sostegni, che nel canale sarebbero di minore spesa, ma minore a più doppi, sarebbero più stabili, e più sicuri, e certi di giovar sempre al nostro intento, e perchè l' acqua racchiusa nel canale non potrebbe nè rovinarli, nè lasciarli in secco, e dando al canale 2. palmi, o due palmi e ½ di pendenza per miglio, il corso dell' acque sarebbe placido, ed egualmente adattato allo scendere delle barche, che al rimontare di esso contr' acqua impiegando una mediocre forza al tiro dell' alzaia. Non mancherebbe altresì un corpo d' acqua sufficiente in tutti i tempi, perchè nel Tevere non manca mai, e solamente è troppo distesa, e sottile in molti luoghi.

Inoltre la navigazione per un canale è sicura dalle piene, nelle quali dentro a' fiumi le navi portano pericolo, ed è più continua, e non interrotta, come avviene spesso negli alvei de' fiumi che sono impraticabili ne' gran seccori, e nelle grandissime escrescenze.

Attenendosi adunque a questa elezione di derivare un canale, ci sembra opportuno il cominciarlo appunto passato Ponte nuovo, cioè attaccandolo ad esso ponte, con fare una chiusa nel Tevere, per derivarlo, la quale per maggior comodo, e stabilità si potrebbe intestare alle cosce di detto ponte, e condurlo rasente i piloni, alzando per mezzo della detta chiusa il pelo basso del fiume 8 palmi in circa, e collocando la soglia dell' imboccatura del canale 5 palmi sotto il pelo così alzato, si avrebbe perpetuamente nel canale una profondità d' altrettanti palmi d' acqua, che è sufficientissima al bisogno, e gli altri 3 palmi d' eccesso servirebbero per assicurarsi, che

nel canale non entrasse breccia di sorta alcuna, purchè si tenesse in modo che il fondo del fiume non venisse ad alzarsi di sopra alla chiusa predetta, il che dovrebbe riuscir facile, praticando tavoloni, fascine, ed altri simili ripari amovibili al tempo delle gran piene. E detto canale crediamo, che tornasse bene indirizzarlo sulla parte destra del Tevere, trovandosi da quella parte una campagna molto opportuna per l'escavazione, sì per essere il terreno molto agevole a cavarsi, e sì per avere una pendenza tale, che senza fare un c[illegible]o molto profondo, o essere necessitati a reggere in aria il canale si po[illegible]ebb[illegible] ottenere il divisato intento. Noi poi facciam ragione, che sia sufficiente il farlo largo nel fondo 10 palmi, e 12 $\frac{1}{2}$ ragguagliatamente profondo, poco più, o poco meno, secondo i siti della campagna, e dargli la scarpa naturale di un palmo per palmo, onde verrà largo sulla superficie dell' acqua 20 palmi, e presso a 34. in bocca. Si vorrà anco fargli due banchine laterali di 5. palmi di larghezza per ciascheduna, con un arginetto di qua e di là formato dalla stessa terra, che si caverà, e nella ripa del canale si faranno di quando in quando alcuni porticelli capaci di una barca, dove essa si possa ritirare quando s' incontra con un'altra. Questo canale adunque pel tratto di poco più di 7. miglia (nel quale abbiamo trovato, che la totale caduta di esso sarebbe di palmi 59. in circa) non trova impedimento veruno se non di piccoli rii, facili a varcarsi con ponti canali, o recapitarsi nel canale stesso. Ma dopo le 7. miglia si giunge al fiume Nestore, il quale per essere piuttosto un torrentaccio fiero, e impetuoso, e vagante per la campagna, è impossibile l' attraversarlo con un ponte canale; perchè primieramente sarebbe d' una spesa grandissima ed eccessiva, non potendosi far più corto che un terzo di miglio in circa, perchè il Nestore nelle massime escrescenze non ha più stretto il suo letto d' un tanto spazio. In secondo luogo queste escrescenze vengono così alte, che bisognerebbe tenersi cogli archi del ponte canale a un' altezza di palmi 20. in circa, e posto ancora che si potesse trovar sito, dove questo fiume corresse in alveo più stretto, il che non sappiamo se fosse per riuscire, sarebbe non ostante detto ponte esposto continuamente al pericolo d' essere rovinato dal percuoter de' sassi di mole non piccola che porta questo torrente, come appunto avvenne il dì 27. d' Ottobre di quest' anno, mentre che stavamo in quelle vicinanze a un ponte che era sopra a questo fiume, che fu demolito dalla piena che venne in detto giorno. Nè sarebbe praticabile altresì il passare sotto all' alveo col nuovo canale, per non soggiacere all' immensa spesa di una troppo profonda escavazione, la quale neppure potrebbe avere sussistenza per molti capi. Per le quali cose venimmo in sentimento, che bisognasse prima di giugnere al Nestore rientrare col canale dentro al Tevere, e

attraversandolo passare con detto canale alla sinistra di esso, il che si potrebbe fare agevolmente con tirare attraverso al Tevere una serra la quale servisse e allo sbocco del primo canale, e alla derivazione del secondo, che si farebbe a piè del Poggio di Collepepe, dove altre volte era il passo della barca. Questo secondo canale si potrebbe dal detto luogo guidare felicemente per altre 5. miglia e $\frac{1}{2}$ fino al Monte Mulino. Quivi si trova una striscia di monticelli poco alti, e che hanno poca pianta, ma che tuttavia attraversano affatto la pianura, lasciandone una parte verso Perugia, e l'altra verso Todi, senza apertura veruna, fuorchè una piccola assai, per la quale passa il Tevere tra scogli, e sassi. In questo luogo adunque noi stando sempre fissi sulla massima che convenga navigare il Tevere meno che sia possibile dentro al proprio letto, non reputeremo troppo ardire il forare detta montagnetta, il che sarebbe per uno spazio di canne 320. in circa, procurando di far questo foro nel più stretto di essa, che trovammo essere sotto la casa d'un lavoratore di un tal Corboli, e delle monache dell' Annunziata di Todi. Nè la spesa sarebbe esorbitante, come risulta dal calcolo che quivi facemmo consultando i più pratici. Passato questo foro seguiterebbe il canale fino al rio di Todi, per altre due miglia in circa, e verrebbe ad aver questo secondo canale da Collepepe sua origine fino a qui 59. palmi in circa di caduta, in lunghezza presso a 8. miglia, e allora si potrebbe quivi sboccare nel Tevere, che per un miglio e $\frac{1}{2}$ fino al ponte di Cuti, si trova aver sempre un ragionevol corpo d'acqua, stante una pescaia che è sotto al ponte suddetto, e stante l'essere serrato di qua, e di là dal monte, laonde non può molto spandersi. Solo vicino alla foce del detto rio di Todi al fine della pianura, ed all'entrare del fiume tra' monti, avendo ancora alquanto di campo largo, forma una piccola isoletta, e perciò dividendosi l'acqua in due rami s'assottiglia, e per breve spazio, fino a che i due rami non si riuniscono. Quivi adunque al principio dell'isola, bisognerebbe serrare uno di detti rami, e costringere il fiume a correre tutto per uno di essi, che così si crede che verrebbe a crescere sufficientemente il corpo dell'acqua. Dal ponte poi di Cuti fino al Ratto del Porto, che viene appunto S. Romana, che sono miglia 6, e $\frac{1}{2}$, o poco più, crediamo, che faccia d'uopo metter da parte il pensiero di continuare il canale, e, o interromper la navigazione e tentarla nell'alveo dello stesso Tevere, stante che egli cammina in questo tratto incassato tra' monti, senza lasciare un minimo spazio per passarvi con canale, o dall'una, o dall'altra parte, salvo che forse dal Ponte suddetto al mulino di Bruscoglieto, per tratto di poco più di 2. miglia, dove dalla parte di Campi, vi è qualche poco di spazio, ma così irregolare, e così sassoso, e in molti luoghi tanto angusto, e tanto

addosso al fiume ed al monte, che il volervi tirare il canale sarebbe malagevolissimo, di gran dispendio, e di esito incerto, perlochè torniamo a dire che dal ponte suddetto fino al Ratto di Porto fa di mestiere il navigare il Tevere, quando pure ciò possa riuscire. In questo tratto cade il passo del Forello, tanto pericoloso alle Chiode, che tutto giorno, o vi pericolano, o vi stanno lungo tempo combattendo col fiume. Questo passo per essere in luoghi alpestri, e disabitati, non abbiamo trovato che sia stato veduto da alcuno, fuorchè da quelli che vanno a guidare le chiode suddette, e costoro che lo passano con tanto travaglio, e stento, lo hanno renduto spaventoso, ed orribile più di quello ancora, che egli sia in verità. Onde chi ha scritto di questa navigazione ne parla coll' istessa idea per non essere forse stato sul luogo, come apparisce dal proporre per lo più rimedj, e compensi male a proposito, e insussistenti del tutto per questo passo, oppure alcuni disperatisi affatto, si sono buttati a proporre d' interrompere qui la navigazione, e traghettare la roba su i monti a forza di mulini. Ma chi avesse veduto quanto sia disastroso, e poco praticabile il viaggio per terra, ravviserebbe che questo rimedio dà molto che pensare nel caso nostro, e che forse è meglio il volgersi a navigare il Tevere per questo tratto nel miglior modo che si può. La maniera poi che fosse da tenersi, sarebbe di torre al fiume la soverchia caduta, che in questo luogo appunto più che altrove è veramente eccessiva, e dà a conoscere, che essa procede dalla natura del fondo, che per essere di vivo sasso non può restar corroso dall' acqua, e ridotto a una pendenza somigliante all' altre parti di esso. Perocchè quanto al corpo dell' acqua, stante l' essere così ristretto da' monti, si può dire sufficiente, fuorchè per avventura ne' ratti, dove per la grandissima velocità che arreca all' acqua la pendenza dell' alveo, si viene ad abbassare la sezione, sicchè scemata la detta pendenza, verrebbe ad alzarsi il fiume anche ne i ratti, che perderebbero della loro velocità, e si ammortirebbero quasi del tutto. A togliere poi questa inclinazione soverchia non ci sembra che vi sia altro rimedio, fuorchè il fare attraverso al fiume delle serre, che dall' esperienza si vede, che levano tutta la superflua velocità ad un buon tratto di fiume che rimane sopra di esse, e fanno che il corpo d' acqua s' alzi notabilmente. L' esperienza che ne abbiamo, sono due piccole pescaie, che si trovano appunto nel sito del Forello, fatte di soli legnami da' pescatori, una avanti lo sbocco del Rio della Pasquerella, e l' altra sopra al Ratto di S. Romana, le quali dietro a se lasciano un bel canale tranquillo, e placido come olio, e con un notabil corpo d' acqua da pescarvi ogni navicello, anche ben carico, e pure quando ciò osservammo, il fiume era molto basso. E si vede che tali piccole serre, fanno questo ristagnamento

per lungo spazio, cioè almeno per due terzi di miglio; sicchè facciamo ragione, che con 5. o 6. pescaie di moderata altezza tra il ponte di Buti, e il Ratto di Porto, si potrebbe render navigabile questo tratto. E tutto quello che si è detto contra le pescaie, e i sostegni che si facessero in altre parti del Tevere, non milita in questo luogo, perchè il fiume non potrebbe girar loro da parte, e lasciarle in secco, essendo incassato strettamente tra' monti, e l' intestarle sarebbe agevole, e il fabbricarle altresì, perchè le sponde sono di masso, e gran parte ancora dell' alveo, il quale eziandio è assai ristretto. Nè vi sarebbe tanto da temere, che il fiume nelle sue escrescenze rovinasse i sostegni, perchè vi sono delle cavità ne' monti laterali da potervegli nascondere, in maniera che l' acqua non vi battesse di petto, nè finalmente pare che si possa temer qui, che le pescaie predette alzassero il fondo stante l' eccesso della caduta. Il numero però di detti sostegni non si può dire precisamente, perciò abbiamo detto a un bel circa volervene 5, o 6, essendochè nel farli bisognerebbe cominciare da basso, e veduto a quanto tratto di fiume togliesse la troppa velocità questo primo, prender regola di qui per fare il secondo, e così di mano in mano. Quegli che hanno scritto della navigazione del Tevere, suppongono che gli scogli, tra' quali scorre il Tevere al passo del Forello, sieno rupi di sasso tagliato a perpendicolo, e che perciò sia impossibile il far la strada laterale a' pedoni, che debbono tirar su la barca. Noi che abbiamo scorso tutto questo tratto nel fondo del fiume medesimo, abbiamo trovato, che o dalla destra, o dalla sinistra in gran parte vi è la strada, e che i passi dove non vi è punto si riducono a non molti, e di tratto non molto lungo, e quivi ancora non vi è la rupe perpendicolare, e di sasso continuato, sicchè bisogni, come si supponevano coloro, che ne hanno parlato su l' altrui relazione, tagliar la strada collo scalpello, ma bensì sono vene, e strati di masso, mescolati con terra, onde reputiamo che non sia da mettersi in grande apprensione a farvi un poco di strada, tanto che vi passi un pedone.

Passato il Ratto di Porto si trova il piano di Salviano molto opportuno per attraversarlo con un canale di lunghezza 3. miglia in circa, con cadnta di palmi 43, ma alla fine di esso si arriva ad un luogo detto il mulinaccio da un mulino diroccato, che è alla sponda sinistra del Tevere, dove se finora si sono incontrate delle difficoltà per condurre un canale, qui se ne incontrano delle grandissime, perchè si giunge ad un monticello, che s' inoltra fino nel Tevere, senza quasi niente di scarpa, laonde non lascia adito veruno da passare avanti col canale. Nè si può girare attorno a detto monticello, come ci era nata qualche speranza, perchè avendo noi passeggiato minutamente quei contorni, abbiamo trovato che si attacca a monti

altissimi, i quali quantunque sembri che siano staccati, si vede poi che non è così. Resterebbe adunque o da tagliar detto monticello, oppure da forarlo, ma noi non ardiremmo di proporre nè l'uno nè l'altro, anzi ne sconsiglieremmo chi lo volesse tentare. Poichè quantunque l'altezza di detto monticello non sia che circa a 22 canne, e la lunghezza di esso canne 270. avendone fatta prima la pianta, e varie livellazioni, sì per diritto che per traverso, tuttavia non crediamo che sia da tentare nè il cavo, nè il foro, perchè per quanto ne apparisce dall'esterna corteccia di questo monticello, sembra essere tutto di masso. Ma posto ancora che ei si fosse forato, oppure tagliato, si arriva dopo al Rio della Zolfanara, e passato il Rio si urta di nuovo in un altro monticello non meno alto, e non meno lungo di pianta, e che a trapassarsi avrebbe simili difficoltà del primo, ma varcato anche questo si dà un'altra volta in un fosso detto il Rio cupo, o di Pomurlo, il quale sarebbe duopo trapassare, come anche l'antecedente della Zolfanara con un ponte canale. Nè poscia è da dire, che se per impossibile, si fossero fatti tutti questi lavori si giunga in un piano da poter continuare per molte miglia il nostro canale, anzi che trapassata la barca di Corbara, che di qui è distante circa a un quarto di miglio, si dà di nuovo in grandi difficoltà, trovandosi il monte che si accosta al fiume. E benchè abbia un poco di scarpa, tuttavia viene ad essere molto alta di sito, e disuguale di pendenza, e molto irregolare in maniera che darebbe molto da penare nel far lo scavo del canale. E sotto Pantanelli, Convento de' Frati Minori, non vi è poi più modo veruno di passare di là nel piano ben alto della ruota, se forse quivi non si forasse un piccol tratto di tufo. Sicchè giunti al sopraddetto passo del Mulinaccio crediamo impossibile il poter tirare avanti il canale dalla parte sinistra del fiume, nè il passare dalla destra è così agevole, prima, perchè la campagna è altissima, benchè piana, onde lo scavo sarebbe d'una spesa esorbitante, dipoi perchè dopo poco tratto si trova il Rio di Loniano assai precipitoso, e che porta gran sassi, ed ha una buona larghezza di letto, e quando questo ancora si potesse varcare, s'incontra subito il monte di Corbaia, che colle sue rupi arriva al Tevere senza lasciar passo veruno, per essere queste sommamente scoscese. Laonde chi pensasse a non interrompere nè pur qui la navigazione, altro non potrebbe proporre, che entrare al Mulinaccio nell'alveo del Tevere, e navigarlo fino al mulino del Conte, che è passato circa un miglio e più il castello di Baschi. La quale proposizione non è però mancante di gravissime difficoltà, perchè si dà nelle due solite della mancanza dell'acqua, e della soverchia caduta, a cui bisogna riparare con spessi sostegni, i quali e scemino la pendenza, e sorreggendo l'acqua la facciano ringonfiare in forma, che sia atta a

sostenere le barche cariche, se pure saranno atti a produrre qui un tale effetto, e non piuttosto quello di alzare il fondo del fiume, di che ne dà giusta cagione di temere la gran quantità, e mole di sassi, che il Tevere in questo tratto riceve da diversi influenti, e specialmente dalla Paglia. E avendo noi trovato che dal detto Mulinaccio, fino al mulino del Conte vi è di caduta più di 84 palmi, sarebbero necessari in questo tratto 6, o 7 sostegni, i quali posto da parte la grave spesa noi non ci ripromettteremmo punto della loro stabilità, per le gran piene che arrivan quivi ad un' altezza formidabile. Converrebbe per tanto nel fabbricarli avere grande avvertenza non solo a farli forti, e ben murati, ma a porli in luoghi riposti dalla diritta corrente del fiume, e non essendo per tutto l' opportunità di simili incavi, sarebbe duopo con non piccola fatica farli a mano. Nè tutto questo, che pure è moltissimo, e sufficiente per navigar questo tratto di Tevere, ma bisogna inoltre rompere in alcuni luoghi i massi, e gli scogli che sono nel mezzo all' alveo, particolarmente nelle vicinanze di Baschi, perchè uscendo fuori appena dalla superficie dell' acqua bassa, quando fossero ricoperti, vi potrebbero urtare le barche, e in alcuni luoghi essendone più d' uno fuori dell' acqua, ed essendo molto vicini l' uno all' altro, dividono il fiume quasi in tanti canali assai angusti, come il Ratto detto d' Anselmo, che riesce appunto sotto il castello di Baschi.

Usciti poi dall' angustie di questi monti, si giunge in un' aperta campagna, la quale a prima vista pare opportunissima per attraversarla con un canale, ma non è poi tanta, quanta sembra, come si dirà in appresso. È certo che bisognerebbe vicino al mulino del Conte derivare un nuovo canale sulla parte destra del Tevere, perchè dalla sinistra ben presto s' incontra il monte, dove dalla destra vi è grande spazio di pianura fertilissima. Ma queste adiacenti pianure, che páiono così comode al fatto nostro, sono dominate dal Tevere, che di quando in quando scorre per esse liberamente. Sicchè non si è sicuri che un giorno una gran piena non gli faccia mutare direzione, e lo conduca per un nuovo alveo a percuotere, e mandare in malora l' ideato canale. Il vero rimedio è più reale, e più utile alle campagne adiacenti, sarebbe l' incanalare il fiume, facendogli un letto diritto, ed arginato di qua, e di là con una larghezza competente. E perchè la pendenza del nuovo alveo sarebbe troppo grande per avergli abbreviato tanto la linea, si potrebbe a traverso al fiume far qualche pescaia per sostenerlo, acciocchè egli non rompesse gli argini, per cercarsi una caduta più dolce, per mezzo di quei tanti grandissimi serpeggiamenti che fa di presente, e con queste serre se ne potrebbe volendo, derivare dell' acqua per edifizi, e per mulini con utile non piccolo. In questa guisa le campagne adiacenti si

bonificherebbero liberandole dal pericolo di divenir letto del fiume, o d' essere almeno ricoperte dalle piene, come segue spesso, e chi volesse far loro maggior servizio, potrebbe con regolatori, o coll' altre diligenze necessarie per mezzo dell' acque torbide rialzarle, che allora migliorerebbero assaissimo di condizione, e ciò porterebbe anco giovamento all' aria, che nel tempo dell' estate non è buona, e quello che fa al nostro proposito, le renderebbe acconcissime ad essere attraversate dal nostro canale; ma perchè questa è opera che richiederebbe troppo lungo tempo a perfezionarsi non giudichiamo, che fosse volentieri abbracciata da chi bramasse veder presto questa navigazione. Perciò sarebbe più spedito il guidare il suddetto canale nel piano, come si trova di presente, ma ne' luoghi più sicuri dalle piene accostandosi alle greppe alte, e nel fare il cavo converrebbe avvertire di gettar tutta la terra dalla parte del fiume per alzare su questo lato l' argine più che fosse possibile, acciocchè l' escrescenze non entrassero nel canale, e si lo interrissero. Ma l' operazione che si è proposta per incidenza, e per un soprappiù dell' addirizzare le tante rivolte, che fa il fiume in questa parte della Teverina, diviene poi necessaria, giunti che si sia allo sbocco del Rio torbido, perchè quivi fa un gomito, col quale tanto s' interna, che viene a toccare il poggio, e non lascia luogo veruno per lo passaggio del canale. Per rimediare a ciò bisognerebbe adunque tagliare in dirittura il terreno sotto il mulino del renaio, dove il fiume comincia a volgere, e facendogli abbandonare il letto vecchio guidarlo per linea retta al Rio di Cerreto a ritrovare il presente suo alveo, e per tal guisa sulla parte destra, verremo ad acquistare un buono spazio di pianura, pel quale sarebbe agevole il condurre il canale, facendolo passare per un pezzo dell' alveo abbandonato, e sempre nel luogo che più s' accosta al poggio, e proseguendolo poi colla medesima norma fino alla foce della Vezza, quasi dirimpetto ad Attigliano per lunghezza di circa miglia 13. con caduta di palmi circa 106. Quivi a dir vero non si può proseguire avanti, non solo perchè il canale verrebbe interrotto dalla Vezza, che questa forse si potrebbe trapassare con un ponte canale, ma perchè si dà subito in un poggetto, nel quale benchè fosse per la sua strettezza di pianta, facilissimo a forarsi, dopo si trova il piccol piano e bassissimo di Mugnano, appresso del quale si dà di nuovo in un monte di maggior mole, e vastità, che andando per un pezzo in dirittura, poi si va ravvolgendo in una gran cavità sempre col fiume appiè della ripa, laonde per questa parte è disperato affatto l' avervi il passaggio, per farvi il canale, sicchè per necessità avanti lo sbocco della Vezza, bisogna a traverso al Tevere fare una chiusa, sopra alla quale si sbocchi il nostro canale, e colla medesima se ne derivi un altro sulla sinistra. Ma

perchè quivi la pianura non è altro che un' alluvione del Tevere, che ad ogni escrescenza di esso vien ricoperta d' acqua, quantunque si vegga coltivata, mal si potrà a codesta banda tirare avanti il canale, se sotto la chiusa suddetta non s' arginerà da questa parte il fiume per un tratto di 4. miglia e più guidando il canale appunto sotto Attigliano, rasente alle campagne alte, e proseguendo fino alle vicinanze della barca di Giove, che è pure un tratto di miglia quasi 4. con caduta di palmi circa a 26; ma perchè quivi di nuovo si dà nell' alto del monte, che da questa parte seguita quasi sempre fino a Orta, e dall' altra parte vi è una campagna altissima, e tutta scoglio fino sotto a Orta medesima, e se in alcun luogo abbassa un poco, tosto si rialza, e seguita sempre irregolare, e imbrogliata, onde nè per una parte, nè per l' altra è più sperabile di farvi canale, per questo fa di mestieri il rientrare nel Tevere poco sopra la barca di Giove, e proseguire a navigarlo fino alla bocca della Nera. Per ottener questo è necessario il far nell' alveo medesimo alcune manifatture, e primieramente crederemmo che si dovessero fabbricare due sostegni, non tanto per iscemare la cadenza al fiume, che in queste 5, o 6. miglia non è tanto eccessiva, essendo solo circa a 34. palmi, e in fatti quando il fiume è grosso da Orta alla Nera si naviga tutto dì, quanto per fare che l' acqua crescesse di corpo, che è il maggiore impedimento che s' incontri in questo luogo, i quali sostegni si potrebbero fare d' un' altezza più discreta, e ne' luoghi più opportuni, cioè uno tra la barca di Giove, e Castiglione, e l' altro tra Orta, e la foce della Nera. Oltre a questo con non molta manifattura farebbe di mestieri forse in alcun sito particolare, come al Ponte rotto sotto Orta sbarazzare l' alveo per togliere ogni ostacolo al passo delle barche. Trovandosi inferiormente a detta città dalla parte sinistra del Tevere un piano circa a due miglia fino alla foce della Nera, sarebbe da considerarsi, se in vece di fare quest' ultimo sostegno, mettesse conto il derivare per detto piano un altro pezzo di canale, che principiasse sotto la barca d' Orta, e terminasse alla Nera, ma perchè questo farebbe poca varietà a tutto il lavoro, si potrebbe risolvere quando fosse stabilito d' intraprendere questa grand' opera.

Questo è tutto quello che ci è caduto in mente di suggerire del come si potesse introdurre nel miglior modo possibile una comunicazione per mezzo dell' acqua del Tevere dal Ponte nuovo allo sbocco del fiume Nera, e tutti quei pensieri che l' esperienza oculare, e le diligenze fatte nel cavarne la pianta, e nel farne la livellazione, ci sono sovvenuti, e che noi non ci siamo ritenuti di mettergli tutti in carta, perchè possono per avventura servire di lume o per rigettare, o per abbracciare questa impresa, quando ella fosse reputata

da coloro a cui spetta, utile e profittevole proporzionatamente alla spesa, protestandoci tuttavia che si reputa malagevolissima, e difficile a mantenersi; talchè a considerar bene, quanto da noi si propone, piuttosto che animare a intraprendere questa navigazione, potrà forse servire a deporne per sempre in avvenire le diligenze, e il pensiero.

E perchè questa possa essere bilanciata più agevolmente coll' utilità, che se ne spera, soggiungeremo qui appresso una nota di quanto un bel circa si richiederebbe a dare esecuzione a questo progetto, che noi abbiamo divisato qui sopra; dichiarandoci però, che in un' impresa così vasta, e così grande, e così complicata, e in cui si richiedono tante operazioni tra se diverse, non si può mai giudicare la spesa con tanta esattezza, che non sbilanci poi di qualche migliaio. Ma ciò rispetto a una somma così grande, non stimiamo che si debba reputare differenza sensibile, e che diversifichi l' esecuzione d' un' opera di tanta mole. Vero è che noi abbiamo procurato in tutto, e per tutto di tenerci larghi, e di dare sempre nel più, anzi che nel meno, essendo assai più scomodo che la spesa ricresca, di quello che sia, quando venendo al fatto, si ritrova minore.

Fatte adunque le necessarie ricerche, e informatici da più, e diverse persone intendenti, e sincere, luogo per luogo, e parte per parte, e fatti poscia i computi con quella esattezza, che potemmo maggiore, abbiamo trovato a un bel circa, che il canale, che da Ponte nuovo arriverebbe al Nestore monterebbe alla somma di scudi 47000. compresa in detta somma oltre la spesa principale del cavo del canale, e la compra de' terreni, che detto canale, e gli suoi argini occuperebbero, anche quella della serra sotto Ponte nuovo, e del regolatore al principio del canale, e de' sostegni, che per esso ci vorrebbero, e de' ponti, dove le strade principali attraversassero il canale.

L' altro pezzo di canale, che dal Nestore arriverebbe alle radici della collina di Monte Mulino, sotto la casa di Corboli, e delle monache della Nunziata, monterebbe compresavi pure come sopra la spesa della serra sopra alla foce del Nestore, e del regolatore, e le altre di scavo, compra di terreni, sostegni, e ponti alla somma di scudi 35000.

Il foro poi di detta collina di Monte Mulino ci pare che possa ascendere alla somma, computata anche la spesa del trasporto della terra, e delle muraglie laterali, e della volta di esso foro, di scudi 15000.

L' altra parte del canale dall' esito di questo foro, fino allo sbocco del Rio di Todi, compresevi le suddette spese, di scudi 10000.

Per lavori da farsi nel Tevere da detto Rio fino al ratto di Porto, i quali lavori si sono sopra enumerati scudi 50000.

Per lo canale che dal Rio di Porto dee arrivare fino al Mulinaccio sopra a Corbara compresavi la serra, e il regolatore per derivarlo, e l'altre spese scudi 22000.

Le spese poi da farsi nel Tevere dal Mulinaccio di Corbara fino alla barca del Conte, sotto Baschi, come si è detto di sopra in questa relazione, pare che si possano computare scudi 60000.

Il canale poi della Teverina, che dalla detta barca arrivasse alla Vezza compresovi l'addirizzamento del Tevere enumerato di sopra e computatevi ancora le altre solite spese della serra, e regolatore per derivarlo, monterebbe alla somma di scudi 85000.

L'altro canale che di sopra alla foce della Vezza dovrebbe arrivare fino presso alla barca di Giove, si fa ragione che potesse ascendere, compresavi l'arginatura del Tevere sotto Attigliano, e altri lavori alla somma di scudi 36000.

Le spese finalmente da farsi nel Tevere sino alla foce della Nera si possono computare scudi 10000. Le quali somme insieme unite, come che non si danno per esattissime si può dire, che ascendono a un bel circa alla somma di scudi 370000. la quale nuovamente ci protestiamo non essere, e non potere assegnarsi puntualmente, sì per la vastità dell'opera, e sì per i nuovi emergenti, che nell'eseguirla possono nascere, e sì perchè a darla certa, e sicura, ed esattissima sarebbe necessaria una nuova visita a parte, e prendere molte misure, e fare molte diligenze, ed inspezioni, che non potevamo far noi, che non andammo alla visita con un'idea fermata, e stabilita di come poter dirigire questa navigazione, anzi andammo incerti, non solo del modo, e forma di come si potesse regolare, ma incerti ancora se si potesse, o non si potesse fare in verun modo, perlochè molte volte ci è convenuto mutar pensiero da quelli, che ci eravamo prefissi da primo.

Se poi l'impiego di questo danaro compensi proporzionatamente l'utilità, che da questa navigazione si potrebbe ricavare, nè dee, nè può essere cura nostra il definirlo, nè di ciò siamo stati incaricati; toccando il ponderarlo a quei ministri, che con tanta vigilanza, e prudenza attendono al buon regolamento di questi stati. Nè noi altresì nel proporre questo modo di navigazione, abbiamo creduto di esibire una maniera facile, e reale, stabile, e sicura, e priva d'ogni eccezione, come sarebbe quando si potesse proseguire il canale lateralmente al fiume da Ponte nuovo alla Nera. Ma solamente abbiam preteso di suggerire quei ripieghi, che dopo matura riflessione, ci ha fatto cadere in mente l'estrema necessità alla quale siamo stati ridotti da' siti disastrosi, e passi malagevolissimi, rimettendoci sempre ec.

SEGUONO LE TAVOLE DELLE CADUTE.

Cadute del Tevere secondo il Martinelli, che cita la livellazione d' Evangelista Olivieri.

	Piedi Perugini.	Palmi Romani.	Canne Perugine.	Canne Romane.	Miglia.	Canne
Da Ponte nuovo alla barca di Casalina	59	98	350	875		
Dalla detta barca a un luogo detto il Nestore, cioè fino alla foce del fiume Nestore	64	107 ½	1760	4400	6 ½	4 ½
Dal Nestore alla barca di Pantanella (detto Pantalla)	22	36. 8	300	750	1	83
Dalla detta barca a quella della Fratta di Todi	52	86. 8	1360	3400	5	65
Da detta barca a Monte Molino	48	80	570	1425	2	91
Da Monte Molino alla barca di Ponte di Zio (detto Rio)	39	65	900	2250	3	149
Da detta barca al Ponte di Cuti	31	51. 8	1340	1075	1 ½	64 ½
Da detto ponte sino al Forello	138	218 ½	1300	3250	3 ½	16
Dal Forello alla barca di Corbara	129	204	1350	3575	3 ½	7

Cadute tratte dalla pianta del Tevere, da Ponte nuovo alla Nera, stampata, e dedicata ad Alessandro VII. attribuita dallo stesso Martinelli all' Olivieri, in piè della quale vi sono gl' infrascritti risultati di livellazione.

	CADUTE Piedi Perugini.		DISTANZE Canne Perugine di palmi 15.
Da Ponte nuovo sino alla barca di Casalina	59.	0	1400
Di qui allo sbocco del Nestore	64.	8	1700
Di qui alla Barca di Pantalla	20.	0	220
Di qui alla Barca della Fratta	51.	11	1100
Di qui alla Mola di grano	48.	0	500
Di qui alla Barca del ponte di Rio	39.	0	1000
Di qui al ponte di Cuti	31.	6	500
Di qui alla Mola da grano	104.	0	800
Di qui al Forello	32.	9	400
Di qui all' Inferno	23.	6	100
Di qui a S. Romana	38.	0	300
Di qui alla Barca di Corbara	68.	10	900
Di qui alla Paglia	21.	6	500
Di qui alla Barca di sotto	42.	6	800
Di qui alla Barca di ponte di Luca	23.	9	600
Di qui alla Barca sotto S. Valentino	22.	0	500
Di qui alla Barcá sotto S. Sipicciano	18.	6	400
Di qui alla Barca d' Attigliano	17.	3	750
Di qui alla Barca di Giove	31.	6	800
Di qui alla Barca d' Orta	31.	0	800
Somma	800.	2	14070

Tavola delle cadute del Tevere; cavata da una scrittura manoscritta del Leggendra, il quale parimente cita la livellaziona dell' Olivieri.

	CADUTE Palmi che si suppongono comuni.	DISTANZE Miglia.	
Dal Ponte nuovo al Nestore	161	10	—
Dal Nestore a un Mulinello, o Porto di Pastella . . .	66	—	$\frac{2}{3}$
Dal detto luogo alla Mola di Monte Mulino	160	6	$\frac{3}{4}$
Dalla Mola di Monte Mulino alla Mola di Ponte di Cuti .	113	3	
Dal ponte di Cuti alla Mola sopra al Forello	166	3	$\frac{1}{4}$
Dalla Mola sopra al Forello a Baschi	171	6	—
Da Baschi ad Osto	276	14	—
Somma	1103	43	$\frac{2}{3}$

Cadute del Tevere trovate colla Livellazione cominciata il dì 26. Ottobre 1732, e terminata il dì 3. di Dicembre, prendendo sempre lo stesso stato del pelo tra due termini che immediatamente si seguono, ancorchè da un giorno all' altro, il pelo si trovasse alterato, ma per lo più l' acqua è stata quasi alla massima bassezza.

	CADUTE Palmi Romani.			DISTANZE Canne Romane.
Dal Ponte nuovo alla Mulinella de' Padri di S. Agostino	10.	4.	5	1900
Dalla Mulinella suddetta alla barca di Casalina . .	21.	9.	0	2250
Dalla barca di Casalina allo sbocco del Nestore . .	26.	10.	3	2900
Dallo sbocco del Nestore alla barca delle Fratte . .	27.	9.	2	5050
Dalla barca delle Fratte al pelo sopra alla prima chiusa di Monte Mulino	4.	11.	11	2000
Dal pelo superiore all' inferiore di detta chiusa . . .	9.	1.	9	——
Dal suddetto pelo inferiore fino al pelo superiore della seconda chiusa del Mulino di Cecanibbio . . .	2.	3.	8	200
Dal pelo superiore all' inferiore della suddetta chiusa .	2.	2.	0	——
Dal pelo inferiore alla medesima chiusa fino alla barca di Ponte di Rio, o di S. Martino	12.	4.	1	2175
Dalla barca di Ponte di Rio fino al pelo superiore della chiusa de' Padri di Camaldoli sotto al Ponte di Cuti	3.	0.	8	1900
Dal pelo superiore all' inferiore di detta chiusa . .	12.	8.	5	——
Dal sopraddetto pelo inferiore fin sotto all' Osteriaccia	20.	2.	1	2300
Dall' Osteriaccia al pelo superiore della chiusa del Mulino di Bruscoglieto	9.	5.	2	600
Dal pelo superiore di detta chiusa all' inferiore . .	10.	11.	0	——
Dal sopraddetto pelo inferiore al principio del Ratto del Trabuzzolo	16.	10.	10	800
Dal principio del Trabuzzolo fino al Forello	15.	2.	10	300
Dal ratto del Forello fino all' Inferno	7.	7.	8	200
Somma, e segue . .	212.	8.	11	22575

	CADUTE Palmi Romani.			DISTANZE Canne Romane.
Sommā di là	212.	8.	11	22575
Dal ratto dell' Inferno fino all' Infernetto	6.	10.	9	100
Dal ratto dell' Infernetto alla fine del medesimo	2.	5.	8	100
Dalla fine del ratto suddetto fin sotto al ratto di Mollaculo	6.	6.	8	200
Dal termine di Mollaculo fino al principio di Cacastizza	0.	5.	0	367
Dal principio del ratto di Cacastizza al fine del ratto medesimo	4.	8.	6	100
Dalla fine di Cacastizza al principio del ratto di Porto, o di S. Romana	0.	8.	0	400
Dal ratto di S. Romana fino al Mulinaccio	42.	10.	9	2600
Dal Mulinaccio al principio del ratto del sasso del Conte	8.	8.	3	325
Dal ratto del sasso del Conte alla barca di Corbara	9.	3.	4	325
Dalla barca di Corbara allo sbocco della Paglia	13.	0.	4	1600
Dallo sbocco della Paglia fin sotto alla barca di Baschi	28.	5.	11	1405
Dalla barca di Baschi fino alla barca del Conte sotto Baschi	25.	0.	7	950
Dalla barca del Conte al mulino del Renaio	14.	0.	1	1500
Dalla barca del Renaio alla barca di S. Valentino	47.	2.	5	3900
Dalla barca di S. Valentino alla barca di Sipicciano	26.	6.	0	2900
Dalla barca di Sipicciano alla barca d'Attigliano	18.	1.	3	2600
Dalla barca d'Attigliano alla barca di Giove	28.	2.	6	3000
Dalla barca di Giove alla barca d'Oste	13.	5.	5	3000
Dalla barca d'Oste fino allo sbocco della Nera in Tevere	21.	5.	2	1900
In tutto somma	530.	9.	6	49867

Giovanni Bottari.
Eustachio Manfredi.

Dichiarazione della pianta sopra le diversioni del Reno (tav. 3).

A. Linea della diversione del Reno dalla Botta de' signori Ghislieri a Mirabello, pel Bondeno alla Stellata in Po grande; la distanza è di pertiche 3453. con caduta di piedi 20. once due, e mezzo sul pelo dell'acqua del Po.

B. Linea della diversione del Reno dalla chiesa di Vigarano della Mianarda a Palantone in distanza di pertiche .... con caduta di piedi ..... once...

C. Linea della diversione del Reno dalla suddetta chiesa di Vigarano per l'alveo vecchio al Po rotto, ed indi a Lago scuro, in distanza di pertiche 2591. con caduta di piedi 16. once 1.

D. Linea della diversione del Reno dalla Torre del Fondo alla Bocca de' Masi, e di là per il Po di Volano al mare, in distanza di pertiche 18000. in circa; con caduta di piedi 26. once 5. e mezzo.

E. Intestatura fatta da' signori Ferraresi nel Po d'Argenta per sostenere l'acqua di detto Po, in pregiudizio delle chiaviche superiori, che dovrebbono scolare il territorio di Ferrara, e di Bologna alla destra del Po.

F. Rotte fatte dal Reno del Po d'Argenta dell'anno 1647.

G. Rotta seguita nel medesimo tempo del detto Po d'Argenta nelle Valli di Comacchio.

H. Intestatura fatta nuovamente da' signori Ferraresi alla Bastiola nell'alveo del Reno, per far piegare il corso maggiore dell'acqua contro il proprio corso verso le Valli del Poggio.

I. Linea della diversione de' fiumi Sillaro, e Santerno, per condurli al mare.

L. Chiaviche destinate per iscolo alla valle della Sanmartina, e di Marrara, ed al Reno nel Po d'Argenta, che sono, e quasi sempre sono state mantenute chiuse da' signori Ferraresi, cioè le chiaviche de' Masi, del Lievaloro, di Fossanuova, Buonafina, Belonza, ed altre.

M. Chiaviche aperte, cioè Zambotta, Castaldo Rosso, e Fassinata, ma con molini parte Terranei, e parte sopra Sandoni de' signori Ferraresi, che mantengono più alta l'acqua della valle piedi 3. e mezzo.

N. Rotta seguita nel Reno dell'anno 1651. a Sant'Agostino, e linea del suo corso naturale verso il Bondeno, con caduta di piedi sette sopra il pelo dell'acqua del Panaro, per il quale si è portato in parte al Po grande, e parte è caduta nel Po di Ferrara, per non essere state aperte tutte le bocche del Bondeno.

O. Linea della diversione pel Reno, che pretendono i signori Ferraresi di fare da Vigarano al mare, incassandolo di valle in valle.

P. Linea proposta da' Ferraresi dalla Botta Annegati, alle valli del Poggio.

Q. Linea proposta da' Bolognesi dalla Botta Ghislieri nel Po grande a Palantone, con caduta di piedi 20. e più.

R. R. R. Stato presente della valle di marmorta ristretta, ed interrita.

INDICE

DEGLI OPUSCOLI CONTENUTI IN QUESTO VOLUME.

Lettera dedicatoria al sig. Cav. Vincenzo Berni Degli Antoni . . pag. v
Vita di Eustachio Manfredi scritta da Giampietro Cavazzoni Zanotti . „ IX
Risposta di Eustachio Manfredi alle ragioni degl' ingegneri Mantovani, Ceva, e Moscatelli intorno gli affari del Reno . . . . „ 1
Replica de' Bolognesi ad alcune considerazioni de' Ferraresi altre volte da essi dedotte, e rigettate da' voti de' matematici, e de' visitatori apostolici, e nuovamente prodotte, di Eustachio Manfredi . . . . „ 160
Appendice geometrica in dimostrazione di quanto si è detto al §. Dio guardi . . . . „ 184
Memoria che contiene le ragioni per l' unione dell' acque del Reno di Bologna col fiume Po, di Eustachio Manfredi . . . . „ 187
Dialoghi intorno all' alzamento che produrrebbe nel Po l' immissione del Reno . . . . „ 279
Risposta de' Bolognesi al progetto anonimo, fatto a' piedi della scrittura concernente la diversione d' una parte del Po di Lombardia, e tutto il Reno in Volano. Opuscolo inedito . . . . „ 374
Altre eccezioni date al progetto delli 2. Agosto 1732. . . . . „ 376
Relazione della visita fatta dal signor Conte Filippo Senatore Aldrovandi, intorno la navigazione, e le valli fino al Reno, ed al Po di Primaro nel mese di Novembre dell' anno 1700. Opuscolo inedito . . . . „ 377
Scrittura nella quale si pretende mostrare gli sbagli presi, ed equivoci fatti dal Padre Giovanbatista Riccioli nel suo sesto libro Altimetrico dove tratta dell' alzamento che causerebbe il Reno in Po, se vi s' introducesse. Opuscolo inedito . . . . „ 384
Relazione sopra l' alzarsi che fa di continuo la superficie del mare . . „ 398
Parere di Eustachio Manfredi intorno alla Pescaia da fabbricarsi nel fiume Era . . . . „ 412
Relazione della visita del fiume Tevere da Ponte nuovo sotto Perugia, fino alla foce della Nera, cominciata il dì 26. Ottobre 1732, e terminata il dì 3. Dicembre fatta d' ordine di Papa Clemente XII. Per esaminare se si possa ridurre detto tratto di Tevere navigabile, e qual modo fosse in ciò da tenersi . . . . „ 419

Tavola 1.ª

Fig. 4.

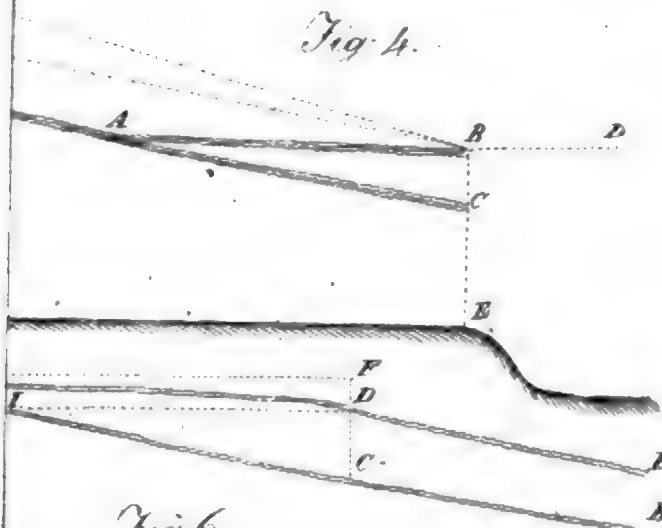



Fig. 6

Fig. 7

Tavola 2.ª

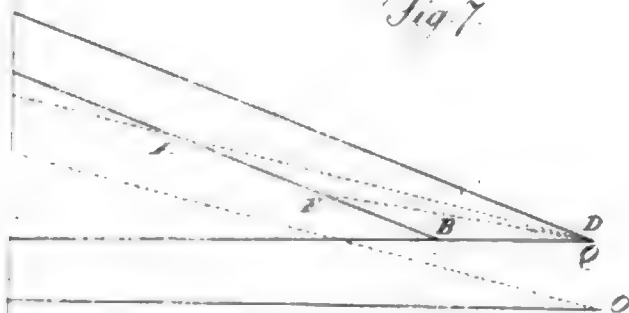
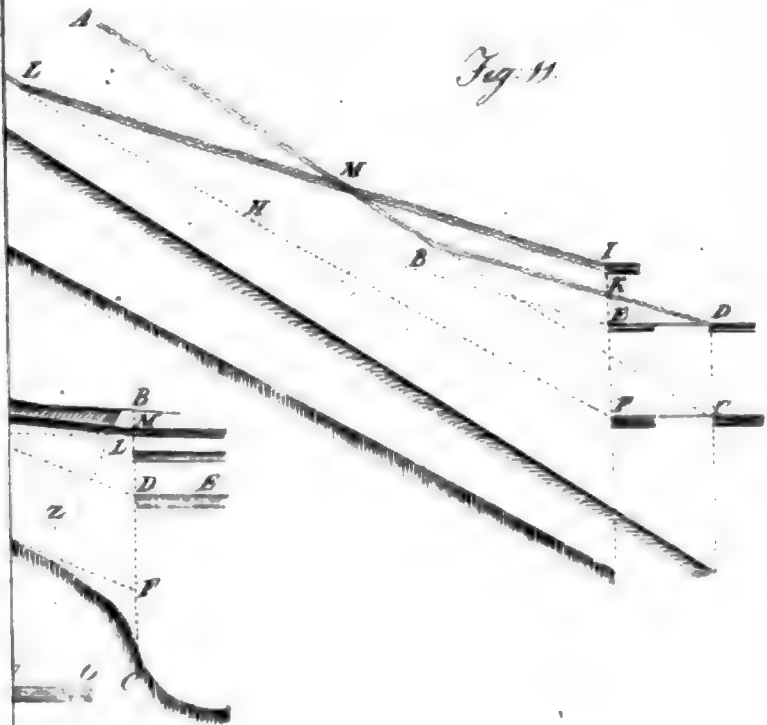
Fig. 11.

…empimento, che le può causare la nuova Steccata

Fig. 13.

l'Era fatta la Steccata

B.ª 10868

…ore della Steccata da farsi.

Presente dell'Era

Recinzio

B.ª 7902

Tav: III